33340/2

Digitized by the Internet Archive
in 2017 with funding from
Wellcome Library

https://archive.org/details/b2932807x_0002

TRAITÉ COMPLET
DES PROPRIÉTÉS,
DE LA PRÉPARATION ET DE L'EMPLOI
DES MATIÈRES TINCTORIALES
ET
DES COULEURS.

PAR J. CH. LEUCHS,

MEMBRE DE LA SOCIÉTÉ IMPÉRIALE D'AGRICULTURE DE KAERNTHEN,
CORRESPONDANT DE LA SOCIÉTÉ DES ARTS ÉCONOMIQUES DE LEIPSICK,
DE CELLE DES SCRUTATEURS DE LA NATURE DE HALL,
ET DE LA SOCIÉTÉ D'ENCOURAGEMENT DE FRANCFORT.

TRADUIT DE L'ALLEMAND.

REVU POUR LA PARTIE CHIMIQUE,

PAR M. E. PÉCLET,

MAITRE DE CONFÉRENCES DE PHYSIQUE A L'ÉCOLE PRÉPARATOIRE,
PROFESSEUR A L'ÉCOLE CENTRALE DES ARTS ET MANUFACTURES.

DEUXIÈME PARTIE.
FABRICATION DES COULEURS.

PARIS,
A LA LIBRAIRIE SCIENTIFIQUE-INDUSTRIELLE
DE MALHER ET Cie,
PASSAGE DAUPHINE.

M DCCC XXIX.

FROM THE LIBRARY
OF WILLIAM MORRIS
KELMSCOTT HOUSE
HAMMERSMITH

Ca
3340/B

TRAITÉ COMPLET
DES COULEURS.

IMPRIMERIE DE H. FOURNIER,
rue de Seine, n° 14.

TRAITÉ COMPLET
DES PROPRIÉTÉS,
DE LA PRÉPARATION ET DE L'EMPLOI
DES MATIÈRES TINCTORIALES
ET
DES COULEURS.

PAR J. CH. LEUCHS,

MEMBRE DE LA SOCIÉTÉ IMPÉRIALE D'AGRICULTURE DE KAERNTHEN,
CORRESPONDANT DE LA SOCIÉTÉ DES ARTS ÉCONOMIQUES DE LEIPSICK,
DE CELLE DES SCRUTATEURS DE LA NATURE DE HALL,
ET DE LA SOCIÉTÉ D'ENCOURAGEMENT DE FRANCFORT.

TRADUIT DE L'ALLEMAND.

REVU POUR LA PARTIE CHIMIQUE

PAR M. E. PÉCLET,

MAITRE DE CONFÉRENCES DE PHYSIQUE A L'ÉCOLE PRÉPARATOIRE.
PROFESSEUR A L'ÉCOLE CENTRALE DES ARTS ET MANUFACTURES.

DEUXIÈME PARTIE.
FABRICATION DES COULEURS.

PARIS,
A LA LIBRAIRIE SCIENTIFIQUE-INDUSTRIELLE
DE MALHER ET CIE,
PASSAGE DAUPHINE.

M DCCC XXIX.

1659

WELLCOME
HISTORICAL
MEDICAL
LIBRARY

EXTRAIT DU CATALOGUE

DE LA

LIBRAIRIE SCIENTIFIQUE-INDUSTRIELLE

DE MALHER ET COMPAGNIE,

Libraires de l'École centrale des Arts et Manufactures,

PASSAGE DAUPHINE.

TRAITÉ DE LA CHALEUR et de ses applications aux arts et manufactures; par *E. Péclet*, maître de conférences de physique à l'Ecole préparatoire, professeur de sciences physiques à l'Ecole centrale, 2 vol. in-8° avec atlas. Prix : 21 fr.

TRAITÉ THÉORIQUE ET PRATIQUE DE L'ÉCLAIRAGE; par le même, 1 vol. in-8° avec pl. Prix : 8 fr. 50 c.

TRAITÉ COMPLET DES PROPRIÉTÉS, de la Préparation et de l'emploi des Matières tinctoriales et des Couleurs; par *J. W. Leuchs*, traduit de l'allemand; revu, pour la partie chimique, par *E. Péclet*, 2 vol. in-8° de 600 pag. avec pl. Prix: 18 fr.

Chaque volume se vend séparément.

1er Vol. ART DE LA TEINTURE.

2e Vol. FABRICATION DES COULEURS.

MANIPULATIONS CHIMIQUES, par *Faraday*, traduit de l'anglais; revu, pour la partie chimique, par M. *Bussy*, 2 vol. in-8° avec pl. Prix : 14 fr.

RÉPERTOIRE POLYGLOTTE de la Marine, à l'usage des Navigateurs et Armateurs; par le comte *Ohier de Grandpré*, 2 vol. in-8° de 800 pag. Chaque : prix : 20 fr.

ART DE CHAUFFER, ou Traité des moyens de mettre a profit la chaleur qui émane des appareils de chauffage; par M. *Hamon*, architecte, 1 vol. in-8° avec pl. Prix : 7 fr. 50 c.

ESSAI SUR LES BATEAUX A VAPEUR appliqués à la navigation intérieure et maritime de l'Europe; par MM. *Mellet* et *Tourasse*, ingénieurs, 1 vol. in-4° avec pl. Prix : 10 fr.

TRAITÉ SUR L'ART de faire de bons Mortiers et d'en diriger l'emploi ou *Méthode générale pratique* pour fabriquer *la chaux, les ciments et les mortiers;* par le colonel *Raucourt*, 2e édition, 1 vol. in-8° avec pl. Prix : 7 fr. 50 c.

HISTOIRE DESCRIPTIVE DE LA FILATURE ET DU TISSAGE DU COTON, ou Description des divers procédés et machines employés jusqu'à ce jour pour égrener, battre, carder, étirer, filer et tisser le coton, ourdir et parer les chaînes, et flamber les étoffes. Traduit de l'anglais, 1 vol. in-8°, avec un atlas Prix : 15 fr.

NOTICE SUR L'ÉTABLISSEMENT DES MACHINES A VAPEUR; par M. *Hamon*, architecte, auteur de l'Art de chauffer; brochure avec planc. gravée. 2 fr.

RUDIMENT de la Comptabilité commerciale, ou Dialogues didactiques sur le commerce, sa comptabilité, ses règles et ses usages; par M *G. P. Legret*, ancien négociant, 2e édit. 1 vol. in-8°. Prix : 8 fr.

ARITHMÉTIQUE à l'Usage des Elèves de l'école de La Flèche et des Ecoles préparatoires de Saint-Cyr et de la Marine; par *Lalanne*, professeur à l'école de La Flèche, 1 vol. in-8°. Prix : 2 fr 50 c.

GÉOMÉTRIE DESCRIPTIVE, à l'usage des élèves de l'école de Saint-Cyr; par Duchesne, 1 vol. in-12 avec un cahier d'épures. Prix : 4 fr. 50 c.

CHALEUR (de la) spécialement appliquée à *l'Indnstrie manufacturiere*, par M. *Bresson*. professeur de mécanique industrielle. 1 vol. in-8°, orné de planches gravées, publié en trois livraisons: Prix de chaque livraison : 3 fr.
La première est en vente.

MANUEL des Propriétaires et Régisseurs des Bois et Forêts, ou recueil des Lois et Réglemens relatifs aux bois des particuliers, à la chassse, à la pêche, aux mines, carrières, etc. — Avec des instructions et modèles rédigés d'après le *Code Forestier*, pour des actes de ventes de coupes, pour les déclarations de volonté d'abattre des arbres, pour les échanges, bornages, partages, et cantonnemens dans les forêts, pour les commissions de gardes, procès-verbaux, actes divers; par M. *Noirot*, nouvelle édition, 1 vol. in-12. Prix : 4 fr. 50 c.

CORPS DE DROIT FRANÇAIS, ou recueil complet des Lois Décrets, Ordonnances, etc., publiés depuis 1789 jusqu'à 1825, mis en ordre et annoté par M. *Galisset*, 2 vol. in-8° de 2,500 pages chaque. Prix : 120 fr.

Le corps du droit français sera suivi de deux Tables, qui dans ce momnt sont sous presse, et qui formeront un vol. in-8°. La première Table, sous la forme *alphabétique* et *analytique*, indiquera sous le même mot toutes les lois rendues sur la matière. La seconde renfermera, dans un ordre *chonologique*, le titre de toutes les lois, décrets, qui n'ont pas été compris dans le Recueil comme n'étant pas d'un intérêt général.

Voulant faciliter l'acquisition de ce Recueil aux personnes qui font une étude spéciale du droit, les éditeurs prennent avec elles des arrangemens à l'amiable pour le mode de paiement; ils complètent aussi toutes les collections qu'on a déjà, par exemple, le *Bulletin des Lois*, qui ne commence qu'au 10 jun 1794 (22 prairial an 2).

On souscrit pour la continuation, à partir de règne de Charles X, au prix de 2 fr. par livraison de quatre feuilles (64 pages); et par la postes, 2 fr. 50 c.

BIBLIOTHÈQUE INDUSTRIELLE.

ART DU CHARPENTIER, suivi de tables du cubage et de la résistance des bois de charpente; par M. *Lepage*, 1 vol. in-12. orné de six pl. gravées. Prix : 3 fr. 75 c.

ART DE L'ÉBÉNISTE, d'après des notes et des instructions fournies par M. *Albert*, 1 vol. in-12. Prix : 4 fr.

ART DE FABRIQUER LA FAYENCE, recouverte d'un émail opaque blanc et coloré, suivi de quelque notions sur la peinture au grand feu et à réverbère, et d'un vocabulaire des mots techniques; par M. *Bastenaire-d'Audenart*, 1 vol. in-12, orné de pl. gravées : Prix : 4 fr. 50 c.

ART DE FABRIQUER LA PORCELAINE, suivi d'un vocabulaire des mots techniques, et d'un traité de la peinture et dorure sur porcelaine ; par *M. Bastenaire-d'Audenard*, 2 vol. in-12, orné de pl. gravées. Prix : 9 fr.

ART DU GÉOMÈTRE-ARPENTEUR, ou Traité de Géométrie pratique, contenant la levée des plans, le nivellement et le partage des propriétés agricoles, suivi de l'exposition du système métrique; par M. *P. Guy*, officier d'artillerie, 1 vol. in-12, orné de cinq planches gravées. Prix : 4 fr. 50 c.

ART DU JARDINIER dans la culture des arbres et des plantes potagères ; par *A.-B. Mérault*, 1 vol in-12. Prix : 4 fr. 50 c.

ART DU MAITRE DE FORGES. Traité théorique et pratique de l'exploitation du fer, et de ses applications aux différens agens de la mécanique et des arts ; par M. *Pelouze*, employé dans les forges et fonderies, 2 vol in-12, avec atlas. Prix : 10 fr.

ART DU RAFFINEUR DE SUCRE; par M. *Chandelet*, directeur de fabrique, 1 vol in-12, avec pl. Prix : 4 fr.

ART DU TEINTURIER, suivi de l'art du Dégraisseur ; par M. *Bergues*. Prix : 3 fr. 75 c.

ART DU CHAUFOURNIER, Briquetier et Charbonnier, suivi de la fabrication du vinaigre de bois; par M. *Pelouze*, 1 vol. in-12, avec pl. Prix : 4 fr. 50 c.

ASTRONOMIE ÉLEMENTAIRE; par *A. Quételet*, membre de l'académie de Bruxelles, professeur d'astronomie et de physique de la même ville, 1 vol. in-12, orné de trois pl. gravées. Prix : 4 fr. 25 c.

BOTANIQUE DU DROGUISTE et du Négociant en substanees exotiques, traduit de l'anglais de Thomson, par M. *Pelouze*, 1 vol. in-12. Prix : 4 fr. 50 c.

CALCULS FAITS à l'usage des Industriels en général, et spécialement des mécaniciens, charpentiers, pompiers, serruriers, chaudronniers, toiseurs, etc.; par M. *Lenoir*, 1 vol. in-12. Prix : 4 fr. 50 c.

CHIMIE. Traité abrégé de cette science et de ses applications aux arts; par M. *Desmares*, pharmacien, ancien élève de l'Ecole Polytechnique, 1 vol. in-12, orné d'une pl. gravée. Prix : 3 fr. 75 c.

FALSIFICATIONS (Traité des), ou Exposé des diverses manières de de constater la pureté des substances employées en médecine; dans les arts et dans l'économie domestique; par M. *Desmarest*, pharmacien, ancien élève de l'Ecole Polytechnique, 1 vol. in-12. Prix : 4 fr. 50 c.

GUIDE MANUEL de l'Epicier-Droguiste, contenant par ordre alphabétique les substances simples et composées, les diverses préparations qui sont du ressort de l'épicier-droguiste, et la composition des couleurs et vernis; par M. *Ysabeau*, 1 vol. in-12. Prix : 4 fr

GUIDE DU VÉTÉRINAIRE et du Maréchal-Ferrant, dans la ferrure des chevaux et le traitement des pieds malades, traduit de l'anglais de J. Goodwin, par MM. D. D.; enrichi de notes par M. *Berger*, artiste vétérinaire de la maison militaire du roi, 1 vol. in-12, avec pl. Prix : 4 fr. 50 c.

LEÇONS Théoriques et Pratiques sur la plantation, la culture et la taille des Arbres à fruits et de la Vigne, et plus particulièrement celles du Pêcher, ainsi que sur la manière d'en former des pépinières et de les greffer, suivies de quelques idées sur la culture en pleine terre de l'Oranger et du Citronnier, au moyen d'une espèce de serre volante; par *Léonor Lemoine*, praticien, ancien professeur à l'école de taille et greffe, tenue rue d'Enfer, 1 vol. in-18. Prix : 2 fr. 50 c.

PERSPECTIVE PRATIQUE, comprenant la perspective linéaire et aérienne, et les notions du dessin linéaire; par *Isabeau*, 1 vol. in-12 Prix : 3 fr. 25 c.

TRAITE DE CULTURE RURALE; par *Léocade Delpierre*, 2 vol. in-12. Prix : 8 fr.

METALLURGIE PRATIQUE, ou Exposition détaillée des divers procédés employés pour obtenir les métaux utiles, précédée de l'essai et de la préparation des minerais; par MM. D. et L., 1 vol. in-12, orné de huit pl. gravées. Prix : 4 fr. 50 c.

MINERALOGIE USUELLE, ou Exposition succincte et méthodique des minéraux, de leurs caractères, de leur gissemens, et de leur application aux arts et à l'économie; par M. *Drapiez*, 1 vol. in-12. Prix : 4 fr. 50 c.

CORRESPONDANCE Mathématique et Physique, publiée par *A. Quételet*, professeur à l'Athénée royal et au musée des sciences et des lettres de Bruxelles, etc.

Le rédacteur s'astreint à la seule obligation de publier tous les ans un volume, format in-8°, d'environ 24-25 feuilles, y compris les planches, par livraison de deux, trois ou quatre feuilles. Le prix de l'abonnement est de (19 fr.).

Sous presse :

TRAITÉ DE LA LUMIÈRE, par J. F. W. Herschel, traduit de l'anglais avec des notes, par M. H. Verhulst, docteur en sciences, et M. A. Quételet, directeur de l'Observatoire de Bruxelles.

IMPRIMERIE DE E. DUVERGER,
rue de Verneuil, n. 4.

TRAITÉ COMPLET
DES COULEURS.

PREMIÈRE SECTION.

COULEURS BLANCHES.

Toutes les terres pures, et beaucoup de combinaisons métalliques, sont blanches; mais un petit nombre seulement des premières peuvent être finement divisées, fixées sur les corps, produites à bon marché; la plupart perdent d'ailleurs leur éclat par la présence des huiles, etc : enfin de toutes les terres, la chaux est la seule qui ait la propriété de couvrir.

Parmi les combinaisons métalliques les couleurs blanches principales sont les suivantes :

Sous-acétate de plomb. On ne l'emploie pas comme couleur, parce que son prix est trop élevé, et qu'il n'est point supérieur au blanc de plomb.

Sous-acétate de plomb avec un grand excès de base. Inférieur au blanc de plomb.

Sulfate de plomb. Ne couvre pas autant que le blanc de plomb, et perd une partie de son éclat avec l'huile. (Voyez pour sa préparation vol. I, page 137.)

Ecume de plomb. Combinaison provenant de la vapeur qui se dégage dans le traitement de la mine de plomb.

Elle est formée de sous-carbonate de plomb, d'oxide d'antimoine, etc. Elle est quelquefois employée à la place du blanc de plomb. (Vol. I, page 141.)

Blanc de plomb (sous-carbonate de plomb). D'un blanc pur, couvrant bien, conservant sa couleur avec l'huile; sa préparation est donnée plus bas. Cette couleur est préférable à toutes les autres.

Craie de Bologne. Craie légère, fine, principalement employée parmi les couleurs fines, et pour nettoyer l'argenterie.

Blanc de coquilles d'œuf. On a recommandé les coquilles d'œuf finement broyées comme couleur de peinture; cependant le broyage est long, difficile, et la matière couvre peu.

Blanc d'émail. Verre teint avec l'oxide d'étain; broyé il donne un verre opaque blanc.

Chaux éteinte (hydrate de chaux). Délayée avec de l'eau elle forme le lait de chaux, qui est fréquemment employé à cause de son prix peu élevé, de sa faculté couvrante, et de son adhérence aux corps sur lesquels on l'applique. Avec l'huile, la colle, le lait, le sang, elle est moins bonne, parce qu'elle ne conserve pas la pureté de sa couleur. L'hydrate de chaux pur, ou en partie carbonaté, et mêlé avec du plâtre ou avec de l'argile, paraît dans le commerce sous le nom d'enduit blanc.

Craie. Terre blanche, avec une faible nuance jaunâtre, employée en détrempe, avec l'huile, le sang, la gomme, la colle, etc. Elle est très-inférieure au blanc de plomb. (Vol. I, page 86.)

La craie se différencie en lourde et légère; la première est naturelle, la dernière est artificielle. On la prépare

avec un mélange de craie, de chaux, de plâtre, et d'alumine blanche.

La craie naturelle se trouve en bancs d'une grande étendue; elle est très-répandue dans la Champagne et sur les côtes d'Angleterre. La craie est rarement d'un blanc pur, ordinairement elle a une nuance brune ou jaune; elle est compacte, molle, friable, facile à pulvériser, écrivante; elle est formée de chaux et d'acide carbonique; quelquefois elle est mêlée avec du sable, plus rarement avec des oxides métalliques. Kirvan trouvait dans 100 parties, 53 de chaux, 42 acide carbonique, 2 d'alumine, 3 d'eau.

On emploie très-fréquemment la craie pour marquer, et comme peinture en détrempe; dans le dernier cas on ajoute un peu de noir de fumée pour couvrir son reflet jaunâtre, et lui en donner un bleuâtre. On l'emploie aussi comme base de plusieurs autres couleurs, telles que le stilde-grain, le vert de Brunswick, et pour enlever les taches, etc.

Sulfate de chaux (plâtre). Cette matière ne peut être employée qu'avec l'eau, parce que l'huile la rend jaunâtre. Il faut l'appliquer en couches minces, parce qu'elle s'écaille facilement. (Vol. I, page 86.)

Silice. Dans l'état pur cette terre est blanche, mais elle se divise difficilement, et ne couvre pas; aussi on ne l'emploie point comme couleur d'application. (Vol. I, page 141.)

Talc (craie de Briançon). Matière onctueuse, d'une couleur d'un blanc verdâtre. Elle sert principalement pour marquer, pour enlever les taches, et comme base du fard.

Os calcinés. Formés de sous-carbonate et de sous-phos-

phate de chaux. Moulus fins, ils sont quelquefois employés en peinture; mais cette matière couvre peu, et ne tient pas bien. Elle est utile aux couleurs métalliques obtenues par la fusion, parce qu'elle les rend invariables au feu.

Carbonate de manganèse. Ce sel est blanc, et on prétend qu'il a plus de corps que le blanc de zinc; mais il n'est pas employé comme couleur, parce qu'il est difficile de l'obtenir d'un blanc pur. (Vol. I, page 125.)

Marne. Combinaison d'argile et de craie. Quand elle est d'un blanc pur, elle est employée comme couleur d'application. (Vol. I, page 75.)

Sous-carbonate de barite. Cette matière, blanche et très-pesante, n'est point utilisée comme couleur.

Sulfate de barite. Matière d'un blanc éclatant, très-lourde, qui est souvent mêlée au blanc de plomb; elle couvre peu, et avec l'huile elle tombe un peu dans le gris. Elle a l'avantage sur le blanc de plomb de n'être point attaquée par les acides, et de ne pas noircir par l'hydrogène sulfuré.

Blanc d'antimoine. Cette matière est blanche, fine, employée comme fard et comme couleur, mais en petite quantité.

Blanc d'Espagne. Matière blanche contenant beaucoup d'argile. On l'estime davantage pour blanchir les cuirs, pour les vernis, que pour la peinture en détrempe. Pour les vernis on prend de préférence celui qui ne contient point de chaux, parce qu'il donne plus de solidité et plus de fond. Pour éloigner la chaux on traite le blanc avec du vinaigre fort, on décante, on lave et on laisse complètement sécher. Du reste on appelle quelquefois blanc d'Espagne le blanc de bismuth, ainsi que le blanc de Troyes, de Meudon, etc.

Magnésie. Cette terre est blanche, très-légère, mais elle est peu employée comme couleur à cause de son prix élevé, et parce qu'elle ne se fixe pas bien ; c'est par cette dernière raison que le talc de Venise n'est pas en usage en peinture.

Alumine. L'alumine n'est point employée comme couleur d'application, parce que par la dessiccation elle se fend et s'écaille; mais on l'emploie fréquemment comme base pour un grand nombre de couleurs.

Blanc de Troyes. Craie blanche recueillie aux environs de Troyes : on la trouve en bancs épais. On pulvérise la pierre dans des moulins, on la pétrit, on enlève les sables par décantation, on moule, et on fait sécher; pour accélérer la dessiccation, les pains sont placés sur des blocs de craie brute qui aspirent l'humidité.

Au village de Cavereau, près Orléans, on prépare la craie d'une manière semblable; elle paraît dans le commerce sous le nom de blanc d'Espagne ou blanc de Cavereau. La mine de craie est plus grasse et plus dure. On en fait une pâte avec de l'eau, on la marche, on enlève les pierres, on met la pâte en forme, et on sèche. La plus fine paraît sous le nom de petit blanc, en masses rondes; celle qui est moins pure est désignée sous le nom de gros blanc, et se trouve en blocs carrés (Salerne).

Blanc de Meudon. Terre crayeuse, que l'on recueille dans plusieurs carrières de Meudon; on la sépare des sables par des lavages et des décantations. La craie lavée est mise dans des bassins, où elle se dépose lentement; après 8 jours on enlève l'eau, et on moule la pâte en cylindres ou en pains coniques.

Les compositions suivantes font connaître les change-

mens produits par le lavage : 100 parties de craie brute et 100 parties de craie purifiée contiennent, d'après Bouillon Lagrange :

	craie brute.	craie préparée.
Silice.	19	4
Magnésie.	11	8
Sous-carbonate de chaux.	70	88
	100	100

Blanc de Bougival. Terre qui contient 1/3 de sous-carbonate de chaux, et 2/3 d'argile; aussi elle est moins estimée comme couleur à l'huile. On la recueille à Bougival, près Marly, à quelques lieues de Paris.

Terre blanche. Terre argileuse blanche fine, qu'on prépare souvent par le lavage des argiles blanches.

Blanc de bismuth (sous-nitrate). Cette matière ne résiste pas autant à la lumière que le blanc de plomb; l'hydrogène sulfuré la fait passer plus vite au noir; elle est employée en peinture et comme fard. (Vol. I, page 84.)

Blanc de zinc (sous-carbonate). Couleur approchant du blanc de plomb, mais ne couvrant pas aussi bien. Sa préparation sera donnée plus loin.

Blanc d'étain. Plusieurs combinaisons de l'étain sont blanches, mais aucune n'est employée, à cause de son prix élevé, et parce qu'elles tournent en peu de temps au gris. (Vol. I, page 99.)

BLANC DE PLOMB.

Blanc de Krems. Blanc fin, qui paraît ordinairement en petites tablettes carrées. On le fabriquait d'abord à Krems, dans la Haute-Autriche (depuis 50 ans il n'y a plus de fabrique); on l'appelait aussi blanc de Kremnitzer.

Il contient, outre le sous-carbonate de plomb, du sous-acétate de bismuth.

Blanc d'ardoise. Blanc de plomb pur non encore moulu. Il est en écailles dures, qui contiennent souvent encore du plomb métallique.

Blanc de perle. Blanc de plomb, bleui avec un peu de bleu de Prusse. En Angleterre on appelle céruse le blanc de plomb non moulu, et celui qui est moulu et lavé *white lead;* une sorte d'une bonne qualité, *nottingham white*; le blanc de plomb qui tombe de lui-même du plomb en écaille, *flake-white* ou *fine white.*

Histoire. Le blanc de plomb était déjà connu des Grecs et des Romains. Théophraste Cresius et Dioscorides ont décrit avec détail sa préparation, et Pline assure que celui qui était préparé à Rhodes était principalement estimé. Après la chute de l'empire il paraît qu'il fut d'abord fabriqué à Venise, plus tard à Krems, ensuite en Hollande, en Angleterre, et dans plusieurs parties de l'Allemagne. Il ne fut fabriqué que plus tard en France, et la société d'encouragement contribua beaucoup à y propager cette industrie. La première fabrique fut celle de Brechoz et Lesueur, à Pontoise.

Composition. Le blanc de plomb entièrement pur est uniquement formé de sous-carbonate de plomb qui, quand il est sec, est composé de 83,58 d'oxide de plomb, et 16,42 d'acide carbonique; mais ordinairement il contient 1/5 d'oxide de plomb combiné avec de l'eau. Le blanc de plomb nouvellement fabriqué contient aussi un peu d'acide acétique, qui disparaît avec le temps, et celui qui paraît dans le commerce contient plus ou moins de craie, de plâtre, de sulfate de barite ou d'autres corps blancs, qui y sont mêlés à cause de leur bon marché.

Préparation. Le travail principal de la fabrication du blanc de plomb consiste dans la combinaison de l'oxide de plomb avec l'acide carbonique. Elle peut se faire de 5 manières différentes :

1° En exposant long-temps à l'air le plomb ou l'oxide de plomb humecté, il s'oxide et attire de l'acide carbonique. L'opération se fait plus rapidement quand au lieu d'eau pure on emploie de l'eau dans laquelle on a dissous du sous-carbonate de soude ou de potasse, du sel marin, du muriate de potasse, etc.

2° En exposant du plomb dans des vases à l'action des vapeurs qui se dégagent du vinaigre, et en accélérant cette action par la chaleur.

3° En exposant le plomb dans des vases à l'action du vinaigre et de l'acide carbonique provenant de la combustion du charbon.

4° En précipitant une dissolution d'un sel soluble de plomb par des sous-carbonates.

5° En précipitant une dissolution de sous-acétate de plomb par de l'acide carbonique; une partie de l'oxide du sel est précipité à l'état de sous - carbonate.

6° En décomposant le muriate de potasse par l'oxide de plomb, et faisant passer de l'acide carbonique à travers le mélange, il se forme du sous-carbonate de plomb, et le muriate de potasse se reproduit.

Nous allons maintenant décrire ces différens modes de fabrication.

1° *Plomb ou oxide de plomb, eau ou dissolutions salines et exposition à l'air.*

De tous les procédés que nous allons décrire, aucun n'est employé en grand, parce qu'ils sont trop longs, qu'ils

exigent trop de travail, et qu'ils ne donnent pas un produit d'une grande blancheur.

Avec de l'eau pure. Nous avons déjà dit plus haut que le métal ou l'oxide humide exposés à l'air en attirent l'acide carbonique, et se transforment en blanc de plomb. Le métal commence par former un oxide gris : mais cette transformation est très-lente. Kastner observait que cette oxidation était produite par une action galvanique; aussi l'oxidation est d'autant plus rapide que le plomb est plus impur; elle est plus rapide encore quand on expose à l'air des copeaux de plomb dans des vases de platine. L'oxide de manganèse agit aussi, en excitant une plus grande action galvanique.

Avec sel marin (muriate de soude) *et potasse.* On broie le sel marin avec la litharge et un peu d'eau, ou avec de l'eau de mer; on ajoute un peu de potasse, et on expose le mélange à l'air. On répète le broyage et l'humectage jusqu'à ce que l'oxide se soit transformé en blanc de plomb. Il se fait ici une double décomposition. D'abord une partie de l'acide muriatique se combine avec le plomb; la soude qui devient libre et la potasse attirent l'acide carbonique de l'air; ce dernier se combine avec le plomb, dont l'acide muriatique retourne à la soude. Ces changemens durent jusqu'à ce que tout le plomb soit transformé en sous-carbonate. On lessive alors, et on emploie de nouveau le même sel et la même potasse.

Avec muriate de potasse. On mêle la litharge avec 1/5 de son poids de muriate de potasse et un peu d'eau; on broie bien le mélange, et on l'expose à l'air en agitant souvent, afin de renouveler la surface, et en l'arrosant avec de l'eau. L'acide muriatique se combine en partie avec l'oxide de plomb. La potasse libre attire l'acide car-

bonique de l'air, le cède au plomb, et il se forme de nouveau du muriate de potasse avec l'acide abandonné par le plomb. On lave à la fin pour séparer le sous-carbonate de plomb du muriate de potasse que l'on peut employer de nouveau (Dundonald).

Avec sous-carbonate de potasse. On arrose de la litharge finement pulvérisée avec une dissolution de sous-carbonate de potasse, et on l'expose à l'air en couches minces. La potasse cède de l'acide carbonique à la litharge, et le reprend dans l'air (C.-F. Leuchs.)

Avec acétate de plomb, vinaigre et action galvanique. Kastner donne le procédé suivant : 1° on fait couler le plomb en plaques carrées, minces; on les humecte avec une partie d'acétate de plomb et 2 parties de vinaigre distillé dissoutes dans 20 parties d'eau distillée, et on les laisse sécher d'elles-mêmes; après 3 jours elles paraissent couvertes d'une couche blanchâtre. 2° Elles sont humectées avec du vinaigre distillé, et rangées horizontalement alternativement avec des morceaux de toile carrés de la grandeur des plaques, qui ont été d'abord trempés dans du vinaigre distillé : on met 50 plaques l'une sur l'autre, entre chaque deux plaques on interpose une toile acidée : le poids total ne doit pas être assez grand pour faire sortir le liquide qui mouille les toiles. On remonte l'appareil tous les deux jours; lorsqu'il s'est formé une suffisante quantité de blanc de plomb, on l'enlève en grattant les plaques, qui servent de nouveau de la même manière. 3° On met les plaques debout perpendiculairement, de manière qu'elles soient éloignées l'une de l'autre de 1/4 de pouce; mais avant on les mouille avec de l'eau, et on les expose à des vapeurs qui se dégagent d'une matière en fermentation, ou bien on met les plaques sur des cuves en fermentation. Après

24 heures les plaques peuvent être grattées, et quand elles sont trop minces on les broie à l'eau pour séparer le blanc de plomb par les lavages. Il faut avoir soin qu'il ne tombe pas de plomb dans la liqueur qui fermente; il serait plus commode de conduire au moyen d'un tuyau l'acide carbonique des cuves en fermentation dans les caisses contenant les plaques. Si la fermentation se trouvait un peu ralentie, il faudrait employer la chaleur extérieure. On peut ainsi en peu de temps obtenir du blanc de plomb pur.

Si on répète l'humectage des plaques par de l'eau, en remontant les piles, il se forme beaucoup d'oxide hydraté, et le blanc de plomb qui se produit est très-poreux. On n'a pas à craindre dans son emploi à l'huile qu'il prenne après le séchage une teinte jaune-gris comme l'hydrate pur, ou comme celui qui contient de l'acide muriatique (1).

2° *Plomb, vinaigre et chaleur de fumier ou de poêle.*

Ce procédé est le plus répandu, principalement en Hollande, où la chaleur employée est celle du fumier. Je vais donner d'abord ce procédé, et ensuite je donnerai la description détaillée d'une fabrique hollandaise.

Le plomb est coulé en plaques minces, que l'on roule de manière qu'entre chaque tour il y ait 1/2 à 1 pouce d'intervalle, et on les met dans des pots (2) de terre d'une

(1) On obtient un chlorure hydraté par la litharge et le sel marin; mais broyé avec de l'huile il devient rapidement jaune-gris et ne vaut rien pour la peinture à l'huile; il est seulement utile pour la préparation du jaune minéral.

(2) Dans quelques fabriques d'Autriche on emploie des caisses de bois de 4 pieds 1/2 à 5 pieds de longueur, 1 pied à 1 pied 2 pouces de largeur, et 9 à 11 pouces de hauteur; le couvercle est fixé avec des mor-

grandeur convenable. Chaque plaque roulée repose verticalement sur une grille en bois. A Kaernthen on roulait d'abord le plomb comme nous venons de le dire, mais on a reconnu que les plaques droites sont plus facilement attaquées. On verse du vinaigre dans les pots, ou quelque autre liquide susceptible de procurer une fermentation acide; on en met jusqu'à 1 pouce au-dessous du grillage en bois. Les pots sont alors fermés par un couvercle de plomb.

Les pots sont ensuite rangés sur une couche de fumier de cheval frais, et on les couvre complètement avec du fumier ou du tan. La chaleur résultant de la fermentation du fumier réduit le vinaigre en vapeur, et favorise la production de l'acide carbonique. Le premier oxide le plomb, et le second se combine avec l'oxide formé, et le transforme en sous-carbonate; en même temps les vapeurs d'eau amollissent et gonflent cette combinaison. Les tablettes, qui avaient d'abord 1/4 de ligne d'épaisseur, ont alors 3 lignes. Après 4 à 5 semaines le vinaigre est consommé, et le travail est fini.

On enlève alors le fumier, on sort les pots, on gratte le blanc de plomb qui tient au métal (1), après l'avoir hu-

taises, le fond est couvert avec 1 pouce de poix. Les coins et les côtés sont joints avec du papier, afin que quand on chauffe avec du fumier les vapeurs hydro-sulfuriques ne puissent pas y pénétrer: on suspend les plaques de plomb dans ces caisses de manière qu'elles ne se touchent pas entre elles et qu'elles n'approchent pas trop des parois des caisses, dont le bois pourrait colorer le blanc de plomb.

(1) A Newcastle on fait passer les lames de plomb dans l'eau entre des rouleaux qui les pressent et enlèvent le blanc de plomb: par ce moyen on évite toute la poussière. Après que la matière est déposée on enlève l'eau avec des pompes. Les lames de plomb sont employées de nouveau ou fondues; mais quand on emploie des plaques minces elles sont ordinairement entièrement rongées.

mecté afin d'éviter la poussière. On pulvérise le blanc de plomb avec de l'eau, de manière à former une pâte épaisse que l'on laisse reposer quelques jours à un endroit chaud, pour que l'acide qui y est renfermé oxide complètement les parties métalliques (1). On lave et on purifie par décantation (2), quand cela est nécessaire, et on passe au moulin (3); souvent on lave encore après le passage au moulin.

Les morceaux de blanc de plomb qui sont en écailles sont séparés et vendus sous le nom de blanc d'ardoise, blanc d'argent. On peut aussi obtenir ces écailles en faisant sécher du blanc de plomb pur; le plus fin blanc de plomb, qui se dépose le dernier dans les lavages, constitue le blanc de Krems.

Le blanc de plomb moulu reste quelque temps sous l'eau; il est alors pressé dans des moules de terre ou de

(1) Cette opération ne se fait pourtant pas dans toutes les fabriques. On trouve souvent aussi sur les plaques des cristaux d'acétate de plomb, ainsi qu'une écume blanche sur l'eau, qui contient beaucoup d'acétate de plomb. Pour ne pas perdre ce dernier on ajoute à l'eau du sous-carbonate de potasse qui produit un précipité de sous-carbonate de plomb.

(2) Cette opération se fait de la manière suivante : on a une grande cuve carrée, qui a de 7 à 9 divisions d'égale grandeur, mais de différentes hauteurs (ou le même nombre de cuves de différentes hauteurs). L'eau délayée avec le blanc de plomb passe de l'une dans l'autre, et y forme des dépôts de plus en plus fins. Un bon lavage ajoute essentiellement à la bonté du blanc de plomb.

(3) En Hollande cette opération se fait par 3 appareils placés l'un à côté de l'autre, le premier moud gros, le second plus fin, et le dernier plus fin encore. A Berlin les moulins sont l'un sur l'autre, de manière que ce qui sort du premier passe immédiatement dans le second, et de celui-ci dans le troisième. Il serait peut-être mieux de moudre dans des tonnes qui tourneraient sur leur axe et qui contiendraient des boules de fer.

fer-blanc qui ont la forme conique. On le laisse d'abord sécher dans ces vases, et plus tard on le fait sécher à l'air (1) (il faut particulièrement alors le préserver des vapeurs d'hydrogène sulfuré); après on enveloppe les pains dans du papier. La mise en forme et en papier est l'opération la plus dangereuse pour la santé des ouvriers. Pour cela on a proposé nouvellement de mettre la pâte dans des sacs de papier, où elle serait séchée. En France, en 1823, une ordonnance prescrivit de mettre le blanc de plomb en poudre. Avant le moulage on mêle ordinairement le blanc de plomb avec d'autres substances, pour en augmenter le poids. Les matières qu'on emploie ordinairement sont le plâtre, la chaux, la craie, le sulfate de barite : nous reviendrons plus tard sur ces mélanges. Dans ce procédé le fumier n'a point d'autre objet que d'entretenir une température uniforme, de l'humidité, et d'empêcher le dégagement des vapeurs hors des vases. Cependant le travail avec le fumier est incertain, parce que la chaleur qu'il développe dépend de la fermentation, et cette dernière dépend d'un grand nombre de circonstances, de l'âge du fumier, de l'humidité, de la température de l'air, etc. (2). On a alors proposé d'employer des étuves chauffées avec des poêles; cela se pratiquait autrefois à Krems, et maintenant dans plusieurs fabriques d'Allemagne (3). Koppens

(1) En Angleterre on fait aussi sécher les pains de céruse dans des chambres chauffées par la vapeur. On ne les laisse jamais sécher entièrement dans les formes, parce que les pains seraient trop difficiles à enlever.

(2) Dans les hivers rigoureux il faut entièrement cesser le travail.

(3) En Russie on prépare le blanc de plomb dans des tonnes où l'on met du vinaigre, on met les plaques de plomb dans les tonneaux, et ces derniers sont rangés dans l'étuve. Dans les fabriques allemandes le procédé consiste à mettre les pots ou les caisses dans une chambre

l'essaya en petit, et obtint un bon résultat. Il propose de remplir une chambre avec des tablettes de plomb, de mettre sur le sol des vases pleins de vinaigre, et de chauffer avec un poêle garni avec de l'argile. Avec cet appareil on pourrait faire en 6 mois 500,000 livres de blanc de plomb, tandis que par le procédé ordinaire avec 5 étuves on ne peut en faire que 250,000 livres avec 18,000 pots, et beaucoup plus de travail.

La chaleur d'une étuve doit être de 24 à 30° Réaumur. Saxelpye, à Tarby, trouvait que la température la plus convenable dans les premiers 10 jours était de 90 à 100° Fahrenheit (26 à 30° Réaumur); les 8 suivans, de 100 à 110° Fahr. (30 à 34° Réaumur), que la température devait monter chaque semaine d'environ 10°, et qu'alors le travail durait 7 semaines (1). A Kaernthen on chauffe à 30°, et le travail est ordinairement terminé après 14 jours. Une trop grande chaleur est préjudiciable, parce que l'acide se dégage, et que le plomb n'est pas suffisamment attaqué.

Chaillot de Prusse a pris un brevet en France pour le procédé suivant. On fait une voûte en terre cuite pour pouvoir conduire la chaleur comme par des tuyaux; elle peut avoir 6 pieds de largeur et 1 pied de haut, et suivant la quantité de blanc de plomb que l'on veut fabriquer, on peut réunir 3 à 4 conduites. Dans le milieu de la conduite on y adapte un poêle, et sur la conduite on met les caisses larges de 6 pieds, qui doivent recevoir les pots. Chaque caisse a 6 pieds de large et 6 pieds de long;

chauffée par 2 poêles. A Klagenfurt il y en a une qui contient 90 caisses. Elle a 9 pieds de haut, 24 pieds de large et 30 pieds de long.

(1) En 1804 il prit en Angleterre une patente pour ce mode de fabrication (*Repertory of Arts.*)

ses côtés sont en terre cuite, ainsi que le fond qui pose sur la voûte; les côtés ont 4 pieds de hauteur et 1 pied d'épaisseur.

On se sert pour mettre le plomb, de vases de terre longs garnis d'une anse, et qui contiennent un grillage élevé à 1/3 du fond. Les plaques de plomb, épaisses de 2 lignes, sont mises sur la grille à 4 lignes de distance l'une de l'autre, et alors on verse sur les plaques de plomb du fort vinaigre de vin bouillant, auquel on a ajouté 2 onces d'alun pour 2 pintes. Le vinaigre doit rester au-dessous du grillage, à 2 pouces environ. A la fin chaque vase est recouvert de manière que l'air ne puisse pas y pénétrer.

Les vases sont placés dans les caisses que nous venons de décrire, sur une couche de tan de 6 pouces; on en met autant entre chaque rang, et 18 pouces au-dessus, pour que la chaleur se maintienne. Alors on chauffe le poêle de manière que la température soit constamment à 20°.

Quand les pots ont resté pendant un mois dans les caisses on les sort, et le blanc de plomb, avant le séchage, est mêlé avec de la craie de Champagne; on le passe au moulin, on lave par décantation, et la pâte liquide est mise dans des vases clos, que l'on n'ouvre que quand la pâte est devenue épaisse; alors on la met en forme, et on fait sécher les pains pendant 1 mois sur des étagères. Plus les pains restent long-temps au séchoir, et plus la matière est belle.

Justi a décrit les deux procédés suivans, qui ne paraissent cependant pas avoir d'avantages particuliers. D'après le premier, on suspendrait des plaques de plomb dans des vases à distiller, et le vinaigre serait vaporisé par la chaleur; celui qui ne serait pas combiné avec le plomb retomberait dans la chaudière. D'après l'autre on rougirait le

vase distillatoire, et on y ferait tomber lentement le vinaigre : celui-ci se décomposerait en partie, et fournirait des vapeurs d'acide acétique et d'acide carbonique, qui se rendraient dans une chambre où le plomb serait exposé. On peut varier cette préparation de différentes manières.

Il existe un autre procédé peu recommandable, mais par lequel on obtient réellement des sels de plomb, que l'on décompose ensuite par la craie. On met dans les pots un mélange de 12 livres de plomb haché, 1 mesure 1/2 de vinaigre, 1/4 de sel marin, 1 once d'acide sulfurique, 1 once d'acide nitrique, 1 once de sel ammoniac, 1/4 de livre de chaux. Les pots sont fermés et mis 4 à 6 sèmaines dans du fumier; alors on mêle la matière qui se trouve dans le pot avec une pâte formée de 24 livres de craie, on agite bien la masse, et on la fait sécher.

Produit. D'après Koppens, le plomb, en se changeant en blanc de plomb, augmente de 30 1/2 pour 100; il avait réuni le produit de 10 calcinations, dont le plus faible rendement était de 27, et le plus grand de 36. D'après Nemnich, on regardait à Roterdam que 100 livres de plomb produisaient de 116 à 120 livres de blanc de plomb. A Klagenfurt, on obtient ordinairement autant de blanc de plomb que de plomb employé, et il reste 14 à 18 pour 100 de plomb métallique.

3° *Plomb, vapeur de vinaigre et acide carbonique* (1).

Montgolfier proposait d'employer un fourneau dans lequel on brûlerait du charbon de bois; la cheminée s'élè-

(1) Procédé de Montgolfier; mais il n'a jamais été employé en grand.

verait de 4 ou 5 mètres (13 à 17 pieds de Bavière), et se dirigerait horizontalement dans un tonneau : le tuyau s'ajusterait dans une ouverture pratiquée au fond et un peu au-dessus du centre du tonneau, placé horizontalement, et contenant du vinaigre : sur le fond opposé on adapterait un tuyau semblable, qui serait mis en communication avec une grande caisse remplie de plaques de plomb, disposées de manière, que les vapeurs soient obligées d'en parcourir toutes les surfaces. L'évacuation des gaz qui n'auraient point été absorbés se ferait par les parties opposées de la caisse. La caisse aurait un couvercle mobile, afin que l'on puisse mettre et enlever les plaques.

On conçoit que l'air qui a servi à la combustion chauffe l'acide acétique renfermé dans le tonneau, et pénètre avec des vapeurs acides dans la caisse; il arrive donc dans la caisse de l'acide carbonique, de l'azote, de l'oxigène qui a échappé à l'action du charbon, et des vapeurs de vinaigre (la quantité d'oxigène peut être augmentée par une porte placée dans la cheminée). Toutes les circonstances favorables à la formation du blanc de plomb se trouvent alors réunies.

Les plaques de plomb se chargent promptement de blanc de plomb; et si on ne veut pas par une action prolongée les convertir entièrement en blanc de plomb, on les retire et on les suspend dans l'eau; le blanc de plomb se détache facilement, et tombe au fond. Quand on laisse les plaques se convertir complètement en blanc de plomb, il faut les mettre également dans l'eau, et séparer par décantation le plomb non oxidé.

4° *Sels solubles de plomb précipités par les sous-carbonates alcalins.*

Les procédés suivans n'ont été employés jusqu'ici que sur de petites dimensions, ainsi que dans quelques fabriques de produits chimiques, dans lesquelles on obtient comme résidu d'autres opérations, des sels que l'on peut employer pour la préparation du blanc de plomb.

Acétate de plomb et sous-carbonate de soude ou de potasse. Ce procédé est trop cher. En prenant à la place de la soude ou de la potasse, du sulfate de cuivre, on obtient du sulfate de plomb et de l'acétate de cuivre que l'on peut faire cristalliser par l'évaporation.

Nitrate de plomb. On dissout des cendres de plomb dans l'acide nitrique, et on y ajoute autant de craie lavée qu'il est nécessaire pour saturer l'acide nitrique. Il se précipite du blanc de plomb, et il reste dans la liqueur du nitrate de chaux que l'on évapore, et d'où l'on peut extraire l'acide nitrique en le distillant avec de l'acide sulfurique. En place de craie on pourrait aussi employer du sous-carbonate de potasse, et on obtiendrait du blanc de plomb et du salpêtre.

Muriate de plomb (obtenu par le broyage de 1 partie de sel marin avec 4 parties d'oxide de plomb, 1/20 de chaux et un peu d'eau, et exposition à l'air). On décompose ce sel par les sous-carbonates de soude ou de chaux; on obtient alors du blanc de plomb, et du muriate de soude ou de chaux. Comme le muriate de plomb est peu soluble, cette méthode n'est pas très-rapide; en employant le sous-carbonate de soude on obtient de la soude et du blanc de plomb.

A York, en Angleterre, il y a une fabrique qui prépare de la soude et du blanc de plomb avec le sel marin. M. Chaptal a exploité pendant plusieurs années une fabrique dans laquelle il préparait du blanc de plomb avec le muriate de plomb; il le décomposait par l'acide sulfurique, et le sulfate de plomb par le sous-carbonate de soude.

Sulfate de plomb. On peut décomposer ce dernier comme le précédent.

Plomb dissous dans les alcalis caustiques ou l'eau de chaux. Les alcalis caustiques ainsi que l'eau de chaux dissolvent beaucoup de plomb; on peut le précipiter par l'acide carbonique gazeux. Alors on sépare la liqueur du dépôt de blanc de plomb. La liqueur peut être employée de nouveau après avoir été rendue caustique par la chaux; mais si on employait de la chaux il se précipiterait de la craie avec le blanc de plomb.

5° *Sous-acétate de plomb et acide carbonique*.

Ce procédé a d'abord été employé en grand, en 1809, dans la fabrique de Clichy près Paris, montée par MM. Brechoz et Lesueur, et qui est maintenant dirigée par MM. Roard et Brechoz; c'est une fabrique des plus importantes de la France. Elle est fondée sur la propriété du sous-acétate de plomb de céder à l'acide carbonique gazeux une partie de l'oxide de plomb qu'il contient. Il se forme du blanc de plomb qui se précipite, et la liqueur devenue neutre peut dissoudre une nouvelle quantité d'oxide de plomb, que l'on précipite de nouveau par un courant d'acide carbonique, et ainsi de suite. Ce procédé est beaucoup plus simple que le procédé hollandais; il donne un blanc de plomb plus blanc, parce que les

exhalaisons du fumier rendent toujours ce dernier un peu gris (1).

On chauffe au rouge de la litharge, afin de dégager l'acide carbonique qu'elle contient souvent (2), et pour détruire la structure cristalline. La litharge devient plus fine, ensuite on la pulvérise.

On met dans une chaudière de cuivre 1 partie 1/2 de litharge avec 1 partie d'acétate neutre de plomb ; on y verse 20 à 25 parties d'eau la plus pure possible (3), on fait bouillir de 15 à 20 minutes, on filtre, on réduit. L'acétate neutre dans cette opération a dissous une nouvelle quantité de litharge, et s'est transformé en sous-acétate (4). On laisse alors refroidir la liqueur, et on y fait passer de l'acide carbonique gazeux très-divisé, jusqu'à ce que la liqueur cesse d'être trouble (5) ; l'oxide de plomb

(1 A Griesholm en Suède, un fabricant a pris récemment une patente pour ce procédé. D'après la teneur de la patente le procédé consiste à précipiter le plomb d'une dissolution de sous-acétate de plomb, par un courant d'acide carbonique provenant de la combustion du charbon, et à sècher par pression.

(2) L'acétate neutre de plomb ne dissout pas le sous-carbonate de plomb. La litharge ne doit point contenir de matières végétales telles que de la sciure de bois, etc., parce que ces matières coloreraient le blanc de plomb. La présence du cuivre est également nuisible ; on peut éloigner ce métal de la dissolution d'acétate neutre en y mettant des plaques de plomb découpées.

(3) Eau distillée, ou de l'eau de pluie, ou enfin de l'eau de rivière.

(4) On peut aussi préparer la dissolution de sous-acétate de plomb, en faisant chauffer 174 livres de litharge avec 65 livres de vinaigre de bois à 8° de l'aréomètre. Pour l'acétate neutre il faut seulement 88 livres de litharge. On ajoute avant et après la dissolution un peu d'eau.

(5) L'acide carbonique peut être obtenu ; 1° en brûlant du charbon ; 2° en calcinant de la pierre à chaux (sous-carbonate de chaux), 3° en traitant le carbonate de chaux par l'acide pyroligneux, l'acide

en excès est précipité à l'état de sous-carbonate, et la liqueur devient neutre.

Le liquide surnageant est enlevé du dépôt; on le fait bouillir de nouveau avec de la litharge pour le ramener à l'état de sous-acétate, et on le traite comme précédemment. S'il ne se faisait point de déchet dans la fabrication, la même quantité d'acétate neutre de plomb pourrait servir indéfiniment; mais il faut constamment ajouter un peu de vinaigre pour compenser les pertes. Les dépôts sont lavés d'abord avec de petites quantités d'eau, ensuite avec de plus grandes, et on fait sécher. Les premières eaux de lavage sont ajoutées à la liqueur surnageante enlevée d'abord. Le blanc de plomb ainsi obtenu est en poudre très-fine; il a cet avantage sur le blanc de plomb préparé par le procédé hollandais. Si la litharge contient un peu de cuivre, le blanc de plomb a un reflet bleuâtre.

Le blanc de plomb ainsi préparé est d'un blanc plus éclatant que celui de la Hollande; sa densité est plus petite, il sèche plus vite, et couvre autant (Héricart de Thury). Cependant d'autres assurent qu'il couvre moins. M. Robiquet pense qu'il contient plus d'acide carbonique que celui de Hollande, et cela pourrait expliquer pourquoi il conserve sa couleur blanche plus long-temps avec l'huile.

La partie de la litharge qui n'est pas dissoute par l'acétate de plomb, mais qui pourtant prend une couleur blanche, est un sous-acétate de plomb renfermant beau-

muriatiqne, etc.; 4° en chauffant 1 partie de charbon et 5 de manganèse; 5° par des liqueurs en fermentation. La troisième méthode est préférable aux autres sous le rapport de la pureté de l'acide, mais elle est plus chère; on peut d'ailleurs laver à l'eau l'acide carbonique obtenu par les autres méthodes.

coup d'excès de base. On peut le saturer d'acide carbonique par l'exposition à l'air, et l'employer comme blanc de plomb.

En 1811, Chevremont, de Liège, prit un brevet en France pour un procédé semblable. Il dégageait l'acide carbonique en traitant dans des tonneaux du carbonate de chaux par des eaux-mères acidées d'alun. Des tuyaux de plomb conduisaient l'acide carbonique sous un gazomètre d'où, par une pompe, il était injecté dans les cuves renfermant le sous-carbonate de plomb. Ces cuves étaient fermées et disposées comme les vases de l'appareil de Wolf, de sorte que le gaz passait successivement à travers toutes les cuves. Le sous-acétate s'obtenait en traitant directement la litharge par le vinaigre distillé. Le précipité était lavé 3 fois, mis dans les formes, où il restait 3 jours, ensuite il était exposé à l'air pendant 15 jours.

Les premières eaux des lavages étaient ajoutées à la dissolution d'acétate neutre; celles des deuxième et troisième étaient conservées pour les lavages des opérations suivantes.

Karsteni recommandait la fabrication du blanc de plomb en même temps que celle du minium, parce que le minium contient toujours de l'oxide jaune et de l'oxide de cuivre, que l'on pourrait enlever par l'acétate neutre de plomb ou de l'acide acétique étendu, ce qui améliorerait beaucoup le minium. La dissolution contient du cuivre et du plomb, dont on peut séparer le premier par de la litharge; mais si on ne sépare pas l'oxide de cuivre, en précipitant par l'acide carbonique, on obtient un précipité vert qui est très-propre pour les couleurs à l'huile.

Muriate de plomb et acide carbonique.

Chevremont, de Liège, prit en 1811 un brevet pour le procédé suivant.

On arrose peu à peu, et en remuant, de la litharge pulvérisée, avec une dissolution saturée de muriate de potasse; après quelques heures la litharge est devenue blanche, et a beaucoup augmenté de volume, le muriate de potasse est décomposé, la potasse est devenue libre, et il s'est formé un sous-muriate de plomb.

Quand le mélange est complètement blanc on mêle la liqueur avec autant d'eau, et on l'introduit dans des tonneaux cerclés en fer, de manière à ce qu'ils soient remplis aux 2/3. Dans l'espace restant on introduit de l'acide carbonique au moyen d'une pompe, et on met la liqueur en mouvement par des agitateurs. L'acide carbonique est rapidement absorbé par la potasse. Il se forme du sous-carbonate de potasse qui décompose le muriate de plomb, le change en sous-carbonate de plomb, et il se reforme du muriate de potasse qui sert pour les opérations suivantes. Quand on reconnaît que l'acide carbonique n'est plus absorbé, on cesse d'en introduire dans les tonneaux; on porte la liqueur dans d'autres cuves; plus tard on soutire la liqueur claire, qui est employée aux opérations suivantes; mais avant on la réduit dans une chaudière de plomb. Le blanc de plomb est lavé à plusieurs reprises, l'eau du premier lavage est ajoutée à la liqueur à concentrer, et les eaux des autres lavages sont réservées pour les lavages des opérations suivantes.

Matières premières du blanc de plomb.

Plomb et coulage. La qualité du blanc de plomb dépend beaucoup de la pureté du plomb. Il faut surtout qu'il ne contienne point de fer. On préfère le vieux au nouveau; le meilleur est bleu faible, sans résonnance. En Hollande on estime celui de Hull; en Allemagne celui de Bleiberg, près de Fillac, qui ne contient ni argent ni fer, et qui est en général très-pur. Pour être employé dans la fabrication du blanc de plomb il doit être fondu et coulé en lames. Dans la fusion on doit éviter d'élever trop la température, parce qu'il se formerait trop de cendres de plomb (1). On enlève l'écume du plomb fondu, et on le met avec des cuillers dans les formes (2). Koppens fond dans la chaudière décrite plus loin à chaque fois 5,000 liv.

Coppens donne la description suivante du coulage : la table sur laquelle on pose les formes est placée devant la chaudière, de manière que les deux languettes se trouvent

(1) On ajoute pour ce but de temps en temps du plomb solide qui refroidit celui qui est en fusion. On s'aperçoit que la température est trop élevée à la teinte irisée de la surface et à la formation de l'oxide.

(2) Dans d'autres fabriques, le coulage se fait sur du sable ou sur du coutil tendu. Dans ce cas on coule ordinairement de grandes plaques que l'on coupe ensuite, et qui souvent aussi, sont étendues par des rouleaux. Le plomb forgé n'est pas attaqué aussi vivement, à cause de sa densité. Dans les fabriques d'Autriche on coule le plomb sur des plaques de tôle placées à côté de la chaudière et on les incline vers elle afin que le plomb non solidifié y retombe. Celui qui reste est soulevé facilement et se refroidit dans de l'eau froide. Les plaques de plomb ont dans quelques fabriques 1/2 ligne et dans d'autres 1/4 seulement; dans quelques-unes, une seule remplit un pot; dans d'autres, on en met 4 dans chaque pot. Il est bon que leur surface soit inégale.

en face du bord de la chaudière, et qu'il reste de 2 pieds à 2 pieds 1/2 entre la table et la chaudière, pour que le couleur, qui est ordinairement le maître-ouvrier, et qui a ici sa place, puisse se tourner commodément. On met les 3 formes qui ont les bords les plus hauts dans la longueur de la table, et on met une planche de 1 pouce 1/2 d'épaisseur et 4 pieds de long dans la même direction sur les deux languettes qui dépassent; enfin deux ouvriers se placent aux deux extrémités de la table, l'un vis-à-vis de l'autre, de manière qu'ils puissent gouverner les formes facilement. Quand tout est ainsi préparé, le maître-ouvrier prend avec la cueiller autant de plomb qu'il en faut pour remplir les 3 formes. Pour des tablettes épaisses la cueiller doit être remplie entièrement; mais pour les minces on la remplit seulement à 1/3.

Pour enlever aisément le plomb de la chaudière, le maître-ouvrier prend la cueiller près du manche avec la main droite, qu'il préserve de la chaleur avec un morceau de feutre; il pose la main gauche au tiers de la partie supérieure du manche, il se retourne, et verse le plomb en commençant par les formes à main gauche, et remplit en allant de gauche à droite.

Quand la dernière forme est remplie il prend de nouveau du plomb dans la chaudière, et ainsi de suite; pendant ce temps les ouvriers retournent les formes sur la planche qui repose sur les languettes, et posent ainsi successivement les plaques les unes sur les autres. Les formes sont aussitôt remises en place.

Pendant ce temps le maître-ouvrier a rempli la cueiller, et l'opération recommence comme avant. Mais pour accélérer le travail, et pour que le couleur n'attende pas trop

long-temps, il faut que les ouvriers travaillent avec les deux mains et avec activité.

Aussitôt qu'il y a une vingtaine de plaques sur la planche, les ouvriers les mettent de côté; à cette fin ils prennent la planche par les deux bouts, et par une secousse en retirant rapidement la planche ils les déposent dans le lieu destiné à les recevoir.

Quand on en a coulé un certain nombre, on observe que le plomb ne se fige pas si vite et reste attaché aux formes, parce que ces dernières se sont échauffées par la répétition du coulage. Pour obvier à cet inconvénient on passe sur les formes un pinceau de moyenne grosseur, mouillé avec de l'eau froide dans laquelle on délaie un peu de craie. On continue alors de couler de 400 à 450 plaques, qui constituent le nombre nécessaire pour préparer une caisse. Ordinairement leur épaisseur est de 2 lignes à 2 lignes 1/2. Ce travail peut s'exécuter du matin à onze heures.

Alors les ouvriers changent de formes, et en prennent d'autres avec des bords plus bas, pour y couler des plaques plus minces. Le travail est le même que le précédent, si ce n'est qu'on prend alors 1/6 de la cueiller de plomb, parce que 6 tablettes minces pèsent moins qu'une tablette épaisse; le travail est aussi plus rapide. Le mouvement du couleur de gauche à droite est accéléré de beaucoup, et les tablettes ne deviennent pas plus épaisses qu'un ducat, et même quelquefois plus minces, ce qui est nécessaire pour qu'elles puissent être roulées en spirales. Aussitôt qu'il y a de 30 à 40 tablettes sur la planche, elles sont mises de côté; mais comme on en fait un nombre beaucoup plus considérable, il faut qu'il règne un certain ordre dans leur arrangement. On les pose sur des

échafaudages de 3 pieds 1/2 de largeur, qui sont formés de quelques planches clouées de 4 ou 6 pouces de distance. De cette manière on met les tablettes en tas les unes à côté des autres, jusqu'à ce que la planche soit couverte; les suivantes sont mises dessus, mais dans une direction opposée, de manière qu'elles se croisent, et on continue ainsi jusqu'à ce qu'on ait la quantité nécessaire, qui est ordinairement de 3,600 à 3,700. Dans le commencement il faut compter les tablettes.

Quand les ouvriers ont une grande habitude et de l'adresse, l'opération du coulage peut être terminée de 5 à 6 heures du soir.

Il faut avoir soin de refroidir de temps en temps les formes avec le pinceau, parce que sans cela les tablettes qui sont sur la planche se colleraient l'une sur l'autre, et on ne pourrait plus les détacher.

Il est nécessaire qu'il reste toujours au moins 2 ou 300 livres de plomb dans la chaudière, parce qu'il est plus facile d'en prendre commodément; et quand la chaudière est réchauffée pour recommencer le coulage, elle est moins sujette à être brûlée, et dure par conséquent plus long-temps.

Comme le travail de la coulée est très-fatigant, les trois ouvriers terminent cette journée par un travail plus léger; ils préparent la première couche de la caisse à calciner, de la manière suivante. Deux ouvriers commencent par rouler les tablettes minces ensemble; chacun en met à peu près 50 sur une grande table, en prend une sur le tas, la place en longueur droite devant lui, plie le bord en haut, prend ce bord aux deux côtés entre le pouce et l'index, et roule les tablettes en spirales.

Vinaigre. Tous les vinaigres qui ne contiennent pas trop peu d'acide peuvent être employés; il est bon aussi qu'ils puissent encore fermenter, afin qu'il se développe de l'acide carbonique dans les pots. Cependant il faut qu'il soit suffisamment fort. On prend du vinaigre de bière (1), de vin ou de fruits, et principalement du vinaigre de mélasse, de sucre, d'amidon, de raisins secs, de pommes sauvages, de prunes, l'eau sûre des amidonniers, du lait aigre, etc. A Kaernthen, on prend dans quelques fabriques un mélange de 4 mesures de vinaigre de vin, et 4 mesures de lie de vin; dans d'autres un mélange de 8 livres 1/2 de vinaigre de vin, de 20 livres de lie de vin, et 1 livre de sous-carbonate de potasse. Si on emploie du sous-carbonate de potasse, on mastique les ouvertures des pots. Le résidu de l'opération qui contient de la potasse est vendu aux chapeliers. Grace prit en Angleterre, en 1800, une patente pour la méthode suivante. Il arrosait le résidu des amidonniers, celui des extraits de houblon, ou des marcs de vin, avec des eaux sûres des amidonniers, et des eaux-de-vie des premières distillations (petites eaux); après 24 heures il enlevait la moitié de la liqueur, et faisait chauffer le marc. Aussitôt qu'ils étaient suffisamment chauffés il remettait la liqueur, et répétait cette opération jusqu'à ce que le tout devînt acide (14 à 15 jours).

On peut aussi prendre du vinaigre de bois, mais il faut

(1) En Hollande on prend ordinairement du vinaigre de bière : Coppens emploie à chaque opération 1,200 pots (4 pots valent 5 pintes de Paris). En Angleterre on prétend que pour la meilleure espèce de blanc de plomb, on emploie, au lieu de vinaigre de malt, du vinaigre de houblon. Dans la fabrique de Newcastle on emploie du vinaigre de sirop de sucre.

qu'il soit dégagé de son huile empyreumatique, qui altérerait la couleur du blanc de plomb.

Fumier de cheval ou tan. Il faut que le fumier soit à paille longue, et le plus frais possible, pour qu'il puisse produire beaucoup de chaleur; le tan est employé dans plusieurs fabriques, à la place du fumier. En Angleterre Fisvik, près Newcastle, est le premier qui l'ait employé; il prit pour cet objet une patente en 1787. Il a l'avantage sur le fumier de ne pas noircir aussi facilement le blanc de plomb. On a aussi recommandé de la paille en fermentation.

Substance que l'on ajoute au blanc de plomb.

Dans quelques fabriques on ajoute au blanc de plomb un peu de noir d'os, pour lui donner une faible nuance grise; mais les additions ordinaires consistent en matières blanches destinées à en augmenter le poids.

Plâtre (sulfate de chaux). On choisit le plâtre blanc le plus fin. Ce mélange ne couvre pas autant que celui qui contient de la craie; mais avec l'huile il ne devient pas aussitôt jaunâtre.

Causauran, à Paris, prend de l'albâtre qu'il chauffe jusqu'à ce qu'il tombe en poudre, le mêle alors avec un égal poids de craie de Champagne, l'arrose avec de l'eau, et remue souvent, écume les impuretés qui nagent sur la liqueur, et quand il n'en paraît plus (après 8 ou 15 jours) il laisse écouler l'eau, tamise le mélange, et dans une autre cuve l'arrose deux fois avec de l'eau fraîche, et après 5 ou 6 jours le met égoutter dans des paniers d'osier 6 ou 7 jours. A la fin cette matière est mise sur des planches à sécher, où elle devient avec le temps toujours meilleure. On mélange 1 à 2 parties de cette matière avec 1 partie de blanc de plomb; mais avant le mélange on lui fait

subir le traitement suivant. On la ramollit avec de l'eau, on lave (1000 livres) avec de l'eau dans laquelle on a dissous sel de cuisine (20 livres) et soude (20 livres), on la passe d'abord dans un tamis de crin, et ensuite dans un tamis de soie.

Craie. On estime davantage pour cet objet la plus blanche, la plus fine et la plus lourde. Avant de l'ajouter au blanc de plomb on la bat, ou on la passe par décantation, et on la met au moulin. Sa présence est toujours nuisible au blanc de plomb, parce qu'avec l'huile elle devient promptement jaune. Cependant 1/12 de blanc de craie améliore le blanc de plomb quand il doit servir à la peinture de décors, parce qu'il s'étend moins sous le pinceau. Pour les sortes très-fines, on peut blanchir la craie avec de l'acide muriatique très-délayé. Dell'Armi recommandait le lavage avec de l'eau acidée par l'acide muriatique ainsi qu'avec le vinaigre délayé, pour rendre les céruses ordinaires aussi blanches que les meilleurs blancs de plomb de Krems.

Sulfate de barite. En Tyrol on fait une espèce de blanc de plomb composé de beaucoup de sulfate de barite, d'une terre argileuse blanche très-fine, et très-peu de plomb. On le nomme en Autriche blanc de plomb de Tyrol. Dans la plupart des fabriques allemandes on ajoute également du sulfate de barite au blanc de plomb.

D'après Marcel de Serre, dans les fabriques d'Autriche le blanc de plomb qui se précipite dans les dernières caisses à laver est séché avec soin, et vendu sous le nom de blanc de Krems. Le précipité des autres caisses forme avec le sulfate de barite les sortes suivantes :

Blanc de plomb de Venise. Égale partie de blanc de plomb et de sulfate de barite.

Blanc de plomb de Hambourg. Une partie de blanc de plomb pur, et deux parties de sulfate de barite.

Blanc de plomb hollandais. Une partie de blanc de plomb pur, et trois parties de sulfate de barite. Pour les blancs inférieurs on prend jusqu'à 7 parties de sulfate de barite pour une partie de blanc de plomb.

Le sulfate de barite est tiré du Tyrol et de Styrie. On chauffe au rouge le premier, afin qu'il se divise plus facilement, et on le passe au moulin. Le dernier ne peut pas supporter cette opération, parce qu'il contient de l'oxide de fer qui, par la chaleur, prendrait une couleur jaunâtre. Ce dernier est en général inférieur à celui du Tyrol. On ajoute aussi au blanc de plomb du muriate de plomb, et de l'oxide de bismuth. (*Voyez pour la préparation de ces différentes substances le premier volume*).

9° *Falsifications du blanc de plomb.*

Le blanc de plomb qui paraît dans le commerce n'est jamais pur. Toujours il contient différentes autres couleurs blanches. On reconnaît la présence de la craie et d'autres terres en faisant rougir fortement dans un creuset avec de l'huile et de la résine, ou du charbon. Le plomb est réduit et les matières terreuses restent.

On reconnaît la présence du sulfate de barite en traitant le blanc de plomb par l'acide nitrique. Les sous-carbonates de plomb de chaux se dissolvent, et le sulfate de barite reste ainsi que le plâtre et la silice.

On reconnaît la présence du muriate de plomb en traitant par l'acide acétique, et faisant rougir le résidu avec de la potasse et du charbon. Si on obtient des grains de

plomb, c'est une preuve que le blanc de plomb essayé contenait du muriate de plomb.

10° *Usage du blanc de plomb.*

Le blanc de plomb est principalement employé dans la peinture à l'huile, parce qu'il a l'avantage de couvrir beaucoup et de jaunir moins avec le temps que les autres couleurs blanches : cependant il faut pour cela qu'il ne contienne point d'acide, ce qui arrive rarement quand il a été préparé par le sel marin. Pour empêcher le jaunissement à l'air, il est bon de lessiver plusieurs fois le blanc de plomb avec de l'eau, si on doute qu'il contienne encore de l'acide. Il a l'inconvénient de brunir par l'hydrogène sulfuré.

Comme l'emploi de cette substance est d'ailleurs souvent dangereuse pour la santé, il serait à désirer qu'on pût la remplacer par une autre qui n'aurait pas ces inconvéniens.

11° *État de la fabrication du blanc de plomb dans quelques pays.*

Allemagne. La première fabrique de blanc de plomb paraît avoir été formée à Krems, mais elle a disparu depuis long-temps. Maintenant l'Allemagne en possède de très-considérables à Klagenfurt (1), et plusieurs aux environs de Vienne et de Sillach, qui en partie sont patentées et qui travaillent par des procédés nouveaux. Il

(1) En 1823 L. Varbollan et J. Brucks obtinrent une patente pour la fabrication du blanc de plomb sans vinaigre et qui n'exige que 4 à 5 jours. Jos. V. Saurimont à Munkerndorf avait déjà pris avant une patente pour la fabrication du blanc de plomb sans vinaigre et sans acide sulfurique.

y a en outre des fabriques considérables dans plusieurs villes d'Allemagne, principalement à Schveinfurt (une d'elles livre annuellement 3000 quintaux), à Osterode, à Heilbronn, sur le Nékre, à Berlin (dans ces dernières années le travail avait été suspendu), à Eisenach, à Schleusingen.

Hollande. Le blanc de plomb de Hollande était le plus renommé après celui de Venise; mais nouvellement il a été surpassé par celui d'Angleterre, et maintenant les fabriques d'Allemagne et celle de Clichy livrent des produits d'aussi bonne qualité. Il y a des fabriques à Amsterdam, à Rotterdam, Schiedam, Dordrecht, Vormerveer, etc. Récemment, depuis que l'introduction en France a été soumise à des droits et que les fabriques allemandes se sont multipliées, un grand nombre de ces fabriques ont été fermées. Il y a également plusieurs fabriques en Belgique, nommément à Liège.

L'Italie livrait autrefois au commerce du blanc de plomb très-fin qui était préparé principalement à Venise, où en 1809 il y avait encore une fabrique. A Milan il y a une fabrique, à Rome il y en avait une pendant l'occupation des Français.

France. Après la révolution, le gouvernement chercha à favoriser la fabrication du blanc de plomb en France en proposant des prix, mais sans succès, et quand la Hollande fut réunie à la France, cette branche d'industrie disparut dans ce dernier pays : elle n'y existerait peut-être pas encore si la fabrique de Clichy n'avait pas été exploitée par un procédé aussi avantageux, et n'avait pas surmonté une foule d'obstacles. Cette fabrique livre maintenant du blanc de plomb de très-belle qualité, et a un débouché considérable. Avant son établissement, la France

tirait de la Hollande pour plus de 400,000 de francs de blanc de plomb. En 1823 l'introduction du blanc de plomb en tablettes ou en pains fut prohibée, et on permit seulement l'entrée de celui qui était en poudre. En même temps il était interdit aux fabricans de l'intérieur de livrer leurs produits en pains, attendu que le travail nécessaire pour cet objet était nuisible à la santé des ouvriers.

Plusieurs fabriques se sont élevées en France, d'après la méthode hollandaise : les principales sont celles de M. Lefèbvre et compagnie, et A. M. Fauze à Vazennes (Nord); de M. Dupré fils et compagnie à Paris, et celle de MM. Mouvet et Mathieu à Orléans (Loiret). A l'exposition des produits de l'industrie française de 1827, MM. Lefèbvre ont obtenu une médaille d'argent, et M. Fauze une médaille de bronze : les premiers fabriquent annuellement 500,000 kil. de céruse.

L'Angleterre livre également au commerce de très-belle céruse, et en exporte broyée à l'huile de lin par des machines à vapeur.

Description d'une fabrique de céruse hollandaise (d'après Coppens).

Fourneau à fondre. La chaudière est conique et en fonte; elle a 3 pieds de large à la partie supérieure, 2 pieds 1/2 dans le bas, 2 pieds de hauteur; au fond 5/4 de pouce d'épaisseur, et dans le haut seulement 3/4. Il faut que le fourneau soit solidement bâti, parce que la chaudière pèse de 4 à 5 quintaux, et que le plomb en fusion produit une forte pression. Le foyer est placé au niveau du sol, afin que la chaudière ne soit pas trop élevée; celle-ci est disposée de manière que la

flamme circule autour. Pour la grille on peut prendre de forts cylindres, parce que les barres se plient trop facilement par la chaleur; dans le haut de la chaudière on peut placer un chapeau en tôle pour recevoir les vapeurs qui émanent du plomb et les évacuer.

La figure 1re représente une élévation de cet appareil:

A, fourneau; B, chaudière; C, porte du cendrier; D, mur mince qui porte le chapeau de tôle; E, chapeau qui embrasse le derrière du fourneau; F, double cheminée, dont l'une évacue la fumée et l'autre les vapeurs de plomb.

Table à fondre. 3 pieds de long, 2 pieds 1/2 de large, 3 pieds de haut, rebords de 4 pouces dans le haut. Cette cavité est partagée en 3 parties égales par deux barres de fer plates de 2 pouces de large, et de quelques lignes d'épaisseur, qui sont placées sur le bord supérieur de la table, elles servent pour tenir les formes; les deux rebords les plus courts qui forment la cavité, avancent d'un côté de 8 à 9 pouces.

Formes à couler. Boîtes carrées, longues, en tôle de 1/2 ligne d'épaisseur, 3 pieds 3 pouces de long, 5 pouces de large, et avec un rebord de 2 à 3 lignes. Elles se terminent en pointe et ont un manche de bois; à chaque coulage il en faut 6, dont 3 à 2 lignes de rebord, et 3 à 3 lignes de rebord; on verse le plomb dedans, et on les vide quand il est refroidi.

Cuillère à couler. Demi-ronde, en tôle de fer, 6 pouc. de large, 3 pouces de profondeur, avec manche en bois.

Tables à rouler les plaques. Deux tables assez hautes pour qu'on puisse y travailler debout.

Pots en argile cuite. 7 pouces de haut, diamètre supé-

rieur 3 pouces 1/2, dans le bas 3 pouces; 4 à 5 lignes d'épaisseur, et d'une forme ronde. Dans l'intérieur, à 1/3 de la hauteur, il y a trois appendices en argile, sur lesquels s'appuie le plomb roulé (dans quelques fabriques on emploie des grilles en bois). On met dans chaque rang 900 pots, et dans chaque caisse 4 rangs 3,600, et dans les 5 caisses 18,000.

Mesure de cuivre pour le vinaigre. 3 pouces de large, 2 1/2 de profondeur, et garnie d'une anse.

Divers objets et ustensiles. 250 à 300 planches de sapin ou de chêne de 12 pieds de long et de 1/2 pouce d'épaisseur.

4 forts baquets à anses, de 2 pieds de diamètre et 1 pied de profondeur, deux plus grands de 3 pieds de diamètre, et 2 pieds de profondeur, 10 paniers d'osier, larges de 1 pied 1/2 de profondeur; quelques spatules en bois longues de 1 pied; 6 seaux de bois d'une grandeur ordinaire, balais, fourches à fumier.

Dans l'atelier du moulin : deux tables en pierre de 18 à 20 pieds de longueur, placées à la suite ou en plusieurs pierres séparées, et devant une fenêtre.

Le milieu de cette table est formé par des pierres de taille de 6 à 8 pieds de long, 3 pieds de largeur et 6 pouces d'épaisseur placées en long contre le mur : les deux côtés sont formés de planches de chêne de 2 pouces d'épaisseur et de 5 à 6 pieds de longueur. Ces 3 tables reposent sur de petites murettes de la largeur d'une brique, et sont assez élevées pour qu'on puisse y travailler commodément. Sur les bords des deux tables en bois s'élève une forte caisse en bois de 4 pieds de haut, qui est ouverte par le haut; les parois des côtés sont inclinées de bas en haut, et du dedans en dehors. C'est sur ces tables que l'on détache le blanc de plomb des plaques.

On emploie aussi plusieurs passoires en fer-blanc dont les trous ont de 1 ligne à 1 ligne 1/2 de diamètre (4 suffisent). On fait des battoirs d'un pied de long, 6 pouces de large et 6 pouces d'épaisseur; ils sont ronds par un bout, plats de l'autre, et garnis d'un manche de 8 pouces; du manche vers les extrémités ils diminuent d'un pouce en épaisseur.

Lits de fumier, ou *étuves*. Les bâtisses dans lesquelles ont met les pots ont, d'après Coppens, 68 à 70 pieds de longueur, 20 pieds de largeur, et 20 pieds de haut : les fenêtres doivent être élevées.

On fait de la manière suivante les chambres en bois dans lesquelles on met les pots de 5 à 6 pouces.

On implante le long du mur du fond, et verticalement, des pièces de bois éloignées l'une de l'autre de 3 pieds : l'extrémité supérieure est fixée aux poutres, et la partie inférieure entre de 2 pieds dans la terre. Perpendiculairement au même mur, on place des pièces de bois semblables, fixées sur les montans adossés au mur par un bout, et appuyées de l'autre sur d'autres montans plantés en terre; on divise ainsi toute la longueur en 5 parties; il doit rester un passage de 6 pieds en avant des divisions, pour la facilité du travail.

On enlève la terre dans chaque division à 1 pied de profondeur pour en augmenter la capacité; on forme les cloisons avec des planches en chêne de 2 pouces d'épaisseur, et on les élève de 9 à 10 pieds; mais on laisse la partie du devant entièrement libre jusqu'à ce que le travail soit commencé; après on cloue, sur les parties latérales des montans du devant, deux fortes lattes éloignées de deux pouces, qui forment une coulisse dans laquelle on glisse les planches qui doivent fermer le de-

vant de la caisse. Le fond des caisses doit être parfaitement sec, pour cela on y met ordinairement 1/2 à 1 pied de sable, et on le recouvre de planches de sapin ou de chêne.

Les caisses ont ordinairement de 13 à 14 pieds en carré.

La figure 2 est une perspective de cet arrangement :

g, planches qui ferment le derrière des caisses ; *h*, planches qui forment le devant ; *i*, chemin de communication, il a 6 à 8 pieds de large ; la première caisse *k* est vide et a seulement des bords de fumier *m*; la seconde contient une rangée de pots *n*, on y voit la paroi de fumier *o*; dans la troisième sont des pots couverts avec des tables épaisses de plomb *p* ; et dans le quatrième elles sont couvertes de fumier *q*, et la caisse est terminée; *s*, 1, 2, 3, 4, échelle planches et lattes que les ouvriers emploient pour monter sur les caisses.

Travail des étuves à fumier. Quand le coulage du plomb est terminé, les ouvriers qui ont fait le travail préparent encore le même jour les étuves et en garnissent les bords. Pour cela ils prennent seulement du vieux fumier de cheval qui a été déjà en fermentation, et qui a servi à l'opération précédente.

Mais si on opère pour la première fois, on fait sécher pendant 2 à 3 semaines du vieux fumier de cheval à paille courte.

Le maître-ouvrier entre dans la caisse tandis que les autres ouvriers apportent le fumier et le déposent au milieu de la chambre. Le maître ouvrier commence par le placer au bord et d'un côté de la chambre, il en prend autant qu'il en peut contenir dans les deux mains, et garnit

les parois à 1 pied de haut et 1 à 2 pieds de large, alors il le presse avec les mains et les genoux pour former une masse serrée; il continue ainsi jusqu'à ce qu'il ait atteint 3 pieds de hauteur avec une épaisseur de 9 pouces à 1 pied.

Aussitôt que les ouvriers ont apporté une suffisante quantité de fumier ils aident le maître-ouvrier à finir la garniture de fumier : celle de la face de devant se fait la dernière, on la garnit successivement des planches qui sont destinées à la fermer, en les faisant glisser dans les coulisses dont nous avons parlé. Cette première couche de fumier peut servir pour plusieurs opérations.

Quand les couches des bords sont terminées le maître-ouvrier reste dans la chambre, et les deux autres ouvriers apportent du fumier frais à longue paille préparé.

La préparation qu'on fait subir à ce fumier consiste à l'humecter tous les jours une fois. Si on a la quantité nécessaire pour une chambre, on verse une trentaine de seaux d'eau, ou mieux, d'urine de cheval, et on le retourne fortement pour qu'il soit uniformément mouillé. Ce travail doit être répété 3 à 4 jours de suite, le fumier est alors propre à une bonne fermentation.

Les ouvriers le jettent dans la chambre, et pour ne pas déranger la couche de fumier du devant, on fait tomber le fumier sur des planches inclinées, appuyées sur la partie supérieure de la couche de fumier sec du devant.

Le maître-ouvrier le prend avec une fourche, le divise et le place contre le bord du derrière en commençant par la gauche, et forme une couche de même hauteur que le bord du fumier sec et en faisant toujours la tranche inférieure plus large que la tranche supérieure. Il continue ainsi jusqu'à ce qu'il arrive au bord du devant; il sort

alors de la caisse, enlève les planches qui sont sur ce bord, remplit le reste de la caisse de la même manière.

Aussitôt que toute la couche est formée, le maître-ouvrier met 2 planches légères de 10 pieds de long dans la direction des cloisons, l'une est placée sur le bord gauche, et l'autre à une distance de 3 pieds sur le fumier frais.

Alors il marche sur les planches de manière que son visage soit tourné vers le fond de la chambre. Les deux ouvriers apportent les pots, ils en prennent 3 de chaque main en mettant les doigts dedans, et les jettent entre les jambes du maître-ouvrier qui en prend 2 de chaque main, et qui les met serrés et droits sur le fumier frais, en commençant par le côté de derrière de la chambre et continue entre les deux planches jusqu'au bord du devant.

Il enlève alors la planche du bord gauche et la pose sur les pots placés, et glisse la seconde planche 3 pieds plus loin vers sa droite. Le fumier qui avait été un peu pressé par la dernière planche est soulevé avec la fourche, on pose une seconde rangée de pots entre les planches, et on continue jusqu'à ce que cette rangée soit terminée.

La surface des pots rangés devient au niveau des bords du fumier sec tassé d'avance contre les parois de la chambre, parce qu'ils sont placés dans du fumier moins tassé. Les pots doivent être solidement placés et de manière qu'ils se soutiennent mutuellement; par conséquent il ne faut pas qu'il reste d'espace vide entre eux. Quand on s'aperçoit qu'ils ne sont pas solides on y intercale un ou plusieurs autres pots.

Il faut que vers le milieu les pots soient 1/2 pied plus haut que vers les bords, ce qui se fait naturellement lors-

qu'on a donné à la couche de fumier une plus grande hauteur au milieu. Si on néglige cette précaution, il se fait un affaissement au centre, et on trouve à la fin de l'opération beaucoup de pots cassés.

La chambre étant ainsi préparée, on cesse pour cette journée. Dans l'hiver on peut commencer la préparation de la couche de dessous le lendemain du coulage, ce jour-là on se contente de rouler les plaques.

Le matin du jour suivant le maître-ouvrier met des planches sur les pots pour monter dessus. Les deux ouvriers apportent alors le vinaigre. Les baquets sont posés sur la première couche; le maître-ouvrier le répartit dans les pots à l'aide de la petite mesure dont nous avons parlé; après on y met les plaques de plomb roulées de manière qu'elles ne touchent pas le vinaigre.

Quand les 2 ouvriers ont apporté la quantité de vinaigre suffisante, ils apportent les plaques de plomb roulées; quand il y en a une avance suffisante, les 3 ouvriers les placent dans les pots; quand ils sont tous remplis ils apportent les plaques épaisses, qui sont placées par leurs faces unies sur les pots, de sorte que les pots paraissent couverts d'une seule plaque.

Immédiatement après on apporte des planches de chêne ou de sapin d'un demi-pouce d'épaisseur, qui ont la longueur nécessaire pour couvrir les pots sans toucher les bords du fumier sec. Ces planches sont mises à côté les unes des autres, de manière qu'elles recouvrent entièrement la couverture de plomb. Sur cette couverture on répand 1/2 botte de paille, ainsi que quelques gâteaux de fumier.

Pour se faire une idée de ces gâteaux il faut savoir que quand on démonte une chambre on trouve sous les pots, que le fumier, qui était élevé de 2 à 3 pieds, est devenu dur,

et a seulement alors une épaisseur de quelques pouces; la dureté du fumier est alors telle qu'il est sec, et s'enlève par plaques. Ces gâteaux servent pour être placés sur les joints des planches.

On évite ainsi que le fumier que l'on place pour former une seconde couche de pots, n'égoutte dans les premiers. Alors on apporte du vieux fumier sec, et on continue à former les bords d'une seconde couche en suivant les mêmes procédés; cependant avec la différence que les bords de la deuxième, troisième et quatrième couches sont seulement élevés de 2 pieds. Le fumier frais qui sert aux couches de dessous ne doit pas dépasser les bords, et doit être, comme on l'a déjà dit, un peu plus haut au milieu que vers les bords.

Quand la quatrième couche est terminée on la couvre, ou, suivant l'expression reçue, on met le chapeau. Quand le maître-ouvrier a recouvert la quatrième couche, les ouvriers montent sur la chambre voisine qui a été démontée; ils trient le fumier qui a servi à en faire le chapeau, et jettent le plus mince, qui ne sert plus et qui est vendu. Celui qui a encore une moyenne longueur, et qui a encore plus ou moins d'humidité, est conservé pour former les bords; mais le plus long, qui est ordinairement le plus sec, se conserve pour le milieu.

Les ouvriers remplissent d'abord leurs paniers avec le fumier destiné aux bords, et le jettent dans la chambre qui est près d'être finie. Le maître-ouvrier termine comme s'il voulait faire une cinquième couche, mais il donne seulement aux bords une hauteur de 1 pied. Alors il met 2 pieds de fumier long au milieu, de manière que l'épaisseur aille en diminuant vers les bords.

Quand cette couverture est faite il met à une distance

de 3 pieds, et suivant la direction du bord du devant, une planche, rehausse le bord d'un pied environ, et remplit le vide entre la planche et le bord avec le même fumier court, en rehaussant toujours la couverture vers le milieu de la caisse. Alors il place la planche 3 pieds plus loin, rehausse le fumier qui a été pressé par elle, et continue ainsi, en finissant d'abord les rangées de côté entre les bords et la planche, et remplissant ensuite le vide. Par ce moyen on peut finir le chapeau en changeant 4 fois la place de la planche. A chaque fois on emploie 12 à 15 paniers de fumier.

Quand la planche a été poussée pour la quatrième fois on finit d'abord le bord du devant, et ensuite ce qui manque encore au bord le plus éloigné; après on tire en 2 ou 3 fois la planche par la face qui donne sur la chambre voisine, on rehausse chaque fois le fumier qui a été pressé par elle, et on remplit les vides de la même manière. Quand la planche est entièrement retirée, le maître-ouvrier marche sur la caisse voisine, et finit le bord restant, remplit tous les vides, jette encore un peu de fumier vers le milieu. Le chapeau fini doit présenter une surface courbe, plus élevée au centre que vers les bords d'environ 1 pied.

La hauteur d'une chambre montée est de 11 pieds.

En été, 3 ouvriers suffisent pour monter une chambre en un jour, et en hiver il faut 1 jour 1/2.

Démontage d'une chambre. 4 à 5 jours après le montage d'une chambre, on aperçoit des exhalaisons plus ou moins fortes à sa surface, et les planches de devant sont tièdes. C'est une preuve que le fumier est en fermentation. Mais quand la chaleur n'est pas sensible, ou dure seulement 1 ou 2 jours, il est à craindre que la corrodation du

plomb ne soit pas complète. Si au contraire elle est forte, et dure plusieurs jours, c'est un signe que l'opération va bien.

Dans cet état on abandonne la chambre à elle-même; comme il y en a 5, chaque semaine on en démonte et on en établit une.

Pour démonter une chambre on commence par enlever le fumier qui forme le chapeau, en commençant par le derrière. Ce fumier est trié, pour séparer celui qui doit être employé pour la chambre suivante. Lorsque la couverture de planche du quatrième rang est dégagée, on enlève le fumier des bords, et jusqu'à 4 pouces au-dessous du niveau des planches; on balaie en longueur, on rejette sur les bords inférieurs les ordures, et on lève les planches les unes après les autres. La dernière ne s'enlève que quand l'ouvrier est sorti de la caisse.

La couche de plomb est blanche, et quand l'opération a bien réussi, on n'aperçoit plus un atome de plomb.

On laisse découvert pendant 1 ou 2 heures; il vaut mieux découvrir le soir, et continuer le travail le lendemain, 1° parce que le blanc de plomb chaud étant très-friable, et n'acquérant quelque solidité que par le refroidissement, il serait à craindre que le blanc de plomb des plaques horizontales ne se détachât de lui-même en les levant; 2° parce que les vapeurs qui se dégagent sont très-nuisibles aux ouvriers.

Mais quand, par le refroidissement, les vapeurs ont disparu, et que le blanc de plomb s'est solidifié, on met une planche par-dessus, et un ouvrier qui tient un petit balai d'une main et de l'autre une pelle, balaie les ordures et le fumier qui a passé à travers les rainures des planches.

Après, un ouvrier place à côté une auge de 3 pieds de long, 2 de large, et 4 à 5 pouces de hauteur, dans laquelle les autres mettent toutes les tablettes, qu'ils enlèvent avec les deux mains aussi doucement que possible, en commençant du côté du devant de la couche.

Ces tablettes sont ordinairement entièrement changées en blanc de plomb, et se cassent aussitôt qu'on les touche; il est alors assez rare que l'on puisse enlever une plaque sans la casser quand elles n'ont pas été suffisamment refroidies.

Quand l'auge est pleine, elle est portée par les 2 ouvriers dans l'atelier où l'on bat le blanc de plomb; ils la versent sur les tables de pierre, devant lesquelles se trouvent 2 ouvriers qui cassent les tablettes avec les mains, séparent le plomb métallique, et mettent de côté les plus beaux morceaux, qui sont vendus sous le nom d'écailles de blanc de plomb (blanc d'argent).

On peut à chaque opération en obtenir de 3 à 400 liv.; mais comme cette matière contribue beaucoup à la beauté du blanc de plomb, on peut en mettre de côté seulement 100 livres.

L'ouvrier enlève le plomb séparé, avec une planche, et le fait tomber dans la caisse placée à côté. Quand il a assemblé une quantité suffisante de plomb non calciné, il prend 8 à 10 pièces, les met l'une sur l'autre, les frappe jusqu'à ce que le blanc de plomb soit détaché, et les met de côté pour le prochain coulage.

Pendant ce temps-là on apporte sucessivement toutes les tablettes épaisses. On répète le même travail avec les plaques roulées, que l'on transporte dans de petits baquets en les cassant et les pressant. Ils prennent un pot après l'autre, le posent avec son rebord sur le bord du baquet,

et le penchent de manière que le fond soit plus bas que l'ouverture. Cela est nécessaire, parce que souvent il se trouve dans le fond un liquide brun; si on penchait trop le pot, une partie de ce liquide s'écoulerait et salirait les rouleaux.

L'ouvrier tient le pot avec la main gauche, et prend le rouleau avec le pouce et l'index de la droite. Dans les bonnes opérations un rouleau se casse, et une partie reste dans le pot; dans ce cas on enlève avec une spatule la partie qui reste, ainsi que les fragmens secs; mais on laisse ceux qui sont tombés dans les liquides.

Quand les baquets sont pleins on les vide sur les tables de pierre; on traite les rouleaux comme les plaques épaisses, avec la seule différence qu'ils ne donnent pas d'écailles, et qu'il faut les dérouler quand ils ne sont pas entièrement calcinés. On met également 9 ou 10 plaques non entièrement calcinées l'une sur l'autre, et on les frappe pour détacher le blanc de plomb.

Mais avant que l'on vide les baquets on range les pots vides; ceux dans lesquels il ne reste rien sont mis vis-à-vis des chambres, l'ouverture en haut. Ceux qui sont trop sales sont lavés.

Quelques-uns contiennent un suc brunâtre provenant d'une incomplète fermentation du fumier qui n'a pas développé assez de chaleur.

Dans quelques pots on trouve une matière sirupeuse qui n'est que la matière extractive du vinaigre. Cet extractif est un indice d'une lente et continue réduction, ce qui annonce un bon produit. Cependant il est toujours avantageux qu'il y ait peu de pots à laver, parce que c'est une preuve d'une forte calcination; alors les faces exté-

rieures des tablettes ont des taches noirâtres, mais qui ne pénètrent pas dans le blanc de plomb.

C'est le but auquel on doit chercher à parvenir, et on est heureux quand tous les pots ont réussi, parce qu'on n'est pas maître de diriger la chaleur. Le blanc de plomb ainsi obtenu ne prend jamais une teinte jaune au broyage, il a plutôt dans sa cassure une nuance bleuâtre que l'on recherche dans le blanc de plomb.

L'opération de détacher le blanc de plomb des plaques étant très-laborieuse, les 3 ouvriers qui en sont chargés ne font pas ce travail aussi vite que ceux qui démontent la chambre, de sorte qu'il reste à ces derniers assez de temps pour découvrir la couche suivante.

On procède pour les autres rangées de pots comme pour la première.

Les pelotes de fumier sont mises dans des paniers d'osier de 3 pieds de long, de 3 pieds de large, et de 6 pouces de bords. Les 3 ouvriers les frappent doucement sur ce panier, et les jettent lorsque tout le blanc de plomb qui est tombé en enlevant les plaques de dessus a été séparé; mais celles où le blanc de plomb tient fortement restent dans les paniers.

Un seul panier suffit ordinairement pour les 4 couches; dans le cas contraire on le vide dans une des grandes auges, et on lave le tout après que les pots ont été nettoyés. Du reste on retient quelques pelotes et on sépare le plus long fumier; les premiers sont destinés pour couvrir les rainures des planches, et les derniers servent pour former les rangées; le plus court est mis de côté et vendu.

Si les ouvriers qui battent les planches de plomb n'ont pas terminé leur travail, ceux qui ont fini le démontage

de la chambre s'occupent du lavage des pots qui ne sont pas propres; mais aussitôt que tout le blanc de plomb a été séparé du plomb non calciné, les ouvriers entreprennent la seconde couche; ceux qui ont défait la première prennent la place aux tables à battre, et alternent ainsi jusqu'à la dernière couche.

Ce changement est très-nécessaire, car la poussière qui s'échappe du blanc de plomb dans le battage est très-nuisible; pour s'en préserver les ouvriers s'enveloppent d'un mouchoir la bouche et les narines. Ceux qui négligent cette précaution sont souvent attaqués de coliques de plomb.

La chambre est vidée par la méthode précédente, avec la précaution de laisser les bords inférieurs, qui peuvent servir pour plusieurs opérations. A la fin on nettoie le chemin, on remet les ustensiles à leur place, et le restant des ouvriers qui ne travaillent pas aux bancs aide à laver les pots sales.

Pour faire cette opération ils sont assis sur des trépieds placés autour d'une grande auge remplie aux 2/3 avec de l'eau. Ils mettent dedans 8 à 10 pots à la fois pour qu'ils trempent, enlèvent avec une spatule de bois le blanc de plomb et la matière extractive, et les récurent proprement; après ils rangent les pots renversés. On recueille le blanc de plomb qui reste au fond de l'auge.

Si on trouve des pots dans lesquels la matière extractive du vinaigre soit durcie, on y met de l'eau, et on les laisse 2 à 3 jours. Quand tous les pots sont lavés et secs, on les met avec les autres. Les ouvriers cherchent dans le fumier mis de côté le blanc de plomb qui pourrait encore s'y trouver.

Le blanc de plomb séparé des ordures par le lavage est

encore impur, et doit être lavé de nouveau. Quand on a enlevé l'eau, un ouvrier le lave à l'eau courante, qui enlève le reste des matières étrangères qu'il peut contenir.

Le lavage des pots et du fumier produit une quantité plus ou moins grande de blanc de plomb. Ordinairement on n'en retire que 10 livres, mais quelquefois de 50 à 60.

Souvent on trouve des tablettes roulées, humides et couvertes de saletés, ce qui provient de ce qu'elles tombent dans le vinaigre quand les supports manquent. Quand les rouleaux ne sont pas trop sales on les fait sécher à l'air libre, et on les mêle avec les autres; mais dans l'autre cas on les laisse dans les pots et on les lave en même temps.

On voit d'après ce qui précède que 5 ouvriers sont nécessaires pour démonter une chambre.

Tout le travail dure ordinairement de 1 jour 1/2 à 2 jours; après, 4 ouvriers se mettent aux bancs où est le magasin de blanc de plomb. Un d'eux prend une certaine quantité de blanc de plomb, 10 livres par exemple; il le frappe d'une main avec un battoir, tandis que de l'autre il le ramasse avec une planche.

Quand le blanc est assez battu, l'ouvrier placé à côté le passe dans un tamis de tôle qu'il agite sur un châssis de bois.

Ce châssis a la forme d'un carré long; il est formé de 4 planches réunies par leurs bords, et a 5 à 6 pouces de hauteur. Il faut qu'il soit assez long pour ne pas gêner les mouvemens de l'ouvrier. Le tamis dépasse seulement d'un pouce les bords supérieurs des planches de côté, et pour qu'il puisse être plus facilement agité, on garnit la partie supérieure des planches d'une bande de fer.

Le blanc qui reste sur le tamis est battu de nouveau; mais

celui qui reste après le deuxième battage est mis dans une des grandes auges, ainsi que les petits morceaux de plomb qui restent encore attachés après. Ensuite, les ouvriers lèvent le châssis, et coulent à l'aide d'une petite planche ce qui a passé, dans la caisse située au côté droit du banc.

On continue ainsi jusqu'à ce que toute la matière ait été battue 2 fois, tamisée, et passée de la caisse droite dans la caisse gauche; ensuite on remet sur le banc celui qui avait été mis de côté, on le bat fortement, on sépare le plomb, on tamise, et cette matière est mêlée avec l'autre.

Pour battre tout le blanc de plomb d'une calcination il faut 1 jour 1/2 à 2 jours; alors on pèse toute la masse, et on la porte dans le grand magasin, qui ordinairement est assez grand pour contenir de 50 à 60,000 livres; car le cas n'est pas rare que l'on ne puisse pas moudre dans les 2 mois les plus rigoureux de l'hiver.

On voit d'après cela que 8 jours ne sont pas nécessaires pour démonter et remonter une chambre; le reste du temps est employé à la préparation du fumier et à d'autres travaux de détail, au séchoir, à la mise en paquet, etc.

12° *Produit d'une fabrique de blanc de plomb hollandaise.*

Coppens donne un tableau du produit de 10 opérations. En tout il entre dans la chambre 74,590 livres de plomb; 25,935 ont été retirées sans être calcinées; 48,665 livres ont été calcinées, et ont donné 63,509 livres de blanc de plomb; de manière que le plomb en se transformant en blanc de plomb gagne 14,854 livres, ou environ 30 et 1/2 pour 100.

Une fabrique avec 20 chambres peut faire 50 calcinations, et peut livrer 74,250 livres de plus de blanc de

plomb qu'elle n'a employé de plomb ; et après la diminution de 2 livres pour le bon poids, et de 2 pour 100 pour argent comptant, à 16 florins 1/2 les 100 livres, peut rapporter 11,776 florins au-dessus des frais de la matière première, avec quoi toutes les avances peuvent être couvertes, et produire un bénéfice de 30,000 florins, ce qui forme 30 pour 100 du capital. Coppens compte toujours 3 florins 1/2 de gain par quintal de plomb.

Dans les hivers rigoureux les opérations sont quelquefois interrompues, et à la fin de l'année on n'a réellement fait que 45 à 46 opérations au lieu de 50. Cette différence produit une différence correspondante dans le gain.

Il faut aussi remarquer que partout on ne peut pas monter une fabrique de 5 chambres, car il faut avoir avant tout ses débouchés.

Nous observerons en finissant que cette méthode n'est pas aussi avantageuse que la méthode avec de la chaleur artificielle, ou celle que l'on emploie à Clichy.

M. Coulier a fait quelques essais sur l'altération des blancs de plomb employés à l'huile, par l'hydrogène sulfuré. (*Annales de l'industrie*, n° 58.) Nous allons les rapporter.

Les matières employées étaient les suivantes :

N° 1. Blanc de plomb ordinaire, broyé à l'huile d'œillette, et renfermé dans une vessie.

N° 2. Blanc de plomb de Clichy.

N° 3. Sulfate de plomb.

N° 4. Sous-muriate de plomb. Ce dernier avait été préparé par l'un des quatre procédés suivans.

a. Carbonate de plomb de Clichy traité par l'acide muriatique faible, et en excès. Le précipité doit être lavé à plusieurs reprises.

b. Carbonate de plomb de Clichy, mis pendant 1 mois en contact avec une dissolution saturée de muriate de soude, dans la proportion de 8 à 10 de sel et 1 de carbonate de plomb.

c. Précipitation de l'acétate de plomb du commerce par le sel marin.

d. Précipitation de l'acétate de plomb du commerce par l'acide muriatique.

Toutes ces différentes préparations ont été séchées et broyées dans la même huile, et ont été ensuite renfermées dans des bocaux de verre, excepté le n° 1, qui était renfermé dans une vessie.

Ces différentes couleurs ont été appliquées, tant sur des toiles brutes que sur des toiles préparées, par M. Leroy; coupées par pièces elles ont été soumises à l'action de l'hydrogène sulfuré dans différentes circonstances.

Les blancs n° 1 ont constamment noirci, soit qu'ils fussent immédiatement en contact avec le gaz, ou bien exposés dans un lieu très-éloigné, mais à l'intérieur du laboratoire où le dégagement de gaz avait lieu.

La toile préparée par M. Leroy sur laquelle les couches de blanc avaient été posées, a pris une teinte d'un brun foncé.

Tous les essais de ce numéro non encore soumis à l'action de l'hydrogène sulfuré ayant été plongés dans de l'eau contenant de ce gaz en dissolution, ont immédiatement noirci, sans que le frottement par une barbe de plume ait été capable d'enlever cette couche de sulfure noir.

Placés au-dessus du dégagement de l'hydrogène sulfuré pendant 5 secondes, ils ont pris une couleur jaune-serin.

Plongés dans un tube-éprouvette plein du même gaz et reposant sur le mercure, ils sont devenus d'un brun intense dans le même temps.

Tous les essais n° 2 se sont comportés de la même manière, avec cette différence que dans les mêmes circonstances les teintes étaient beaucoup moins foncées que celles du n° 1.

Ces couleurs, étendues sur des toiles brutes, ont éprouvé les mêmes variations.

Le sulfate de plomb est difficile à broyer, et les échantillons formés avec cette couleur sont aussi très-difficilement attaqués par l'hydrogène sulfuré.

Un échantillon placé pendant 5 secondes au-dessus d'un dégagement de gaz hydrogène sulfuré n'a point été sensiblement coloré.

Celui qui a été mis dans un tube-éprouvette plein d'hydrogène sulfuré s'est coloré en brun d'une manière remarquable.

Le muriate de plomb n° 4 *a*, mis en contact avec l'hydrogène sulfuré, dans les mêmes circonstances que les n°s 1, 2 et 3, est *resté blanc ;* la toile du fond sur laquelle il était appliqué a parfaitement noirci. Dans le tube plein de gaz, les bords des divers essais de cette préparation ont pris une teinte rose. Cette couleur, appliquée sur de la toile brute, a conservé le même éclat. Des échantillons plongés dans l'hydrogène sulfuré liquide ont noirci comme ceux du n° 1, mais avec cette différence qu'en les plongeant ensuite dans de l'eau et les frottant légèrement avec les barbes d'une plume, la couche noire a été enlevée, et l'essai est resté très-blanc.

Le n° 4 *b* a donné une peinture très-mauvaise, jaunis-

sant à l'air, très-longue à sécher. Un échantillon placé pendant 5 secondes au-dessus d'un dégagement d'hydrogène sulfuré a pris une teinte puce foncée; dans le tube-éprouvette il a pris une teinte noire foncée.

Le n° 4 *c* donne une peinture jaunâtre, peu susceptible d'être employée, et se comportant à peu près comme le n° 1.

N° 4 *d*. La couleur est facile à broyer, légère, et fine; elle couvre aussi-bien que le blanc ordinaire, sèche rapidement, et offre le même éclat.

Un essai placé au-dessus du dégagement d'hydrogène sulfuré pendant 5 secondes de temps, a conservé *la blancheur la plus pure*, tandis que les autres essais, excepté le n° 4 *a*, ont tous pris des teintes plus ou moins foncées. Introduit dans l'éprouvette pleine du même gaz, l'essai a conservé le même éclat et la même blancheur, quoiqu'il y soit resté le même temps que les autres. En laissant l'échantillon pendant 5 minutes dans l'éprouvette, il prit une teinte brune très-légère tirant au rose, tandis que le n° 1, dans les mêmes circonstances, était devenu parfaitement noir.

L'auteur conclut de ces essais qu'il serait avantageux d'employer le sous-muriate de plomb préparé en précipitant le sel, de saturer par l'acide muriatique de préférence au blanc de plomb ordinaire, non-seulement à cause de l'influence de l'hydrogène sulfuré, mais encore pour s'opposer à l'altération du blanc par les sulfures métalliques que l'on emploie en peinture.

BLANC DE ZINC.

Histoire. Le blanc de zinc était autrefois employé seulement comme médicament, mais depuis qu'on est parvenu

à le produire à bon marché, on l'a employé comme couleur. Guyton Morveau a donné en 1785 un procédé pour préparer le blanc de zinc, et Courtois, à Dijon, le préparait d'après ce procédé. John Atkinson, de Harrington, prit, en 1796, une patente pour la préparation du blanc de zinc, et depuis ce temps on le prépare en grand aussi-bien en Silésie qu'en Angleterre.

Propriétés. Le blanc de zinc est un oxide de ce métal, avec ou sans eau; plus rarement il est à l'état de carbonate. Il est blanc, devient jaune-citron à la chaleur rouge, et redevient blanc par le refroidissement, à moins que l'action de la chaleur ne soit continuée, ou qu'on n'ajoute quelques substances.

Il a l'avantage sur le blanc de plomb de ne pas devenir noirâtre par des exhalaisons hydro-sulfuriques, mais il couvre beaucoup moins, et ne sèche pas aussi facilement.

Composition. Quand le blanc de zinc est de l'oxide pur sans eau, il contient 80,1 de zinc, et 19,9 oxigène; quand il est à l'état de sous-carbonate il est formé de 72,82 oxide de zinc, 14,95 acide carbonique, et 12,23 d'eau. Celui qui paraît dans le commerce contient ordinairement un peu de craie, de chaux, d'alumine, de sulfate de barite et autres corps colorans blancs.

Préparation. On peut préparer le blanc de zinc, 1° en laissant le zinc en fusion s'oxider à l'air; 2° en précipitant l'oxide de ses dissolutions dans les acides au moyen des alcalis ou des terres alcalines. Quand les alcalis sont caustiques on obtient de l'oxide pur, quand ils renferment de l'acide carbonique on obtient un sous-carbonate de zinc.

1° *Combustion du zinc.*

On met du zinc (1) dans un creuset à fondre, on le place incliné entre des charbons, de manière que la partie supérieure dépasse, et ne soit pas échauffée (2); on agite le métal aussitôt qu'il est en fusion. Il s'enflamme, et brûle avec une fumée blanche très-dense, qui se dépose sur les côtés du creuset en flocons blancs. On recueille ces flocons, et on continue à maintenir la combustion.

Ces flocons sont de l'oxide de zinc pur, que l'on désignait autrefois sous les noms de fleurs de zinc, laine philosophique, *nihil album*, etc. On le dégage par le lavage des parties métalliques non calcinées, et on le livre au commerce, pur ou mêlé avec des matières colorantes blanches.

2° *Par précipitation.*

On dissout le zinc (exempt de fer) dans l'acide sulfurique, l'acide muriatique, ou dans tout autre acide (3) (ces dissolutions se font à froid dans des acides étendus d'eau avec une grande facilité). On filtre la dissolution, on y ajoute une dissolution alcaline aussi long-temps qu'il se forme un précipité; on lave le précipité, et on fait sécher.

(1) Il faut prendre du zinc pur qui ne contienne point de plomb. Si le zinc contient du fer, les fleurs du zinc deviennent jaunâtres; mais on peut éviter cet effet en jetant un peu de soufre dans le zinc en fusion.

(2) Il vaut encore mieux pratiquer au-dessus et à côté une espèce de canal qui reçoit les vapeurs, l'oxide le plus fin se trouve dans les parties les plus éloignées du canal.

(3) Lorsqu'on emploie de l'acide muriatique on peut précipiter avec de la chaux ou de la craie.

On peut prendre pour dissolution alcaline :

1° La potasse caustique ou une lessive de soude. On obtient alors de l'oxide de zinc pur, et sur 100 parties de sulfate de zinc à peu près 27.

2° Le sous-carbonate de soude ou de potasse. On obtient alors du sous-carbonate de zinc; 100 parties de sulfate de zinc donnent 36 parties de produit.

3° L'eau de chaux ou le lait de chaux. Il se précipite alors en même temps du plâtre, à moins qu'on n'emploie alors beaucoup d'eau pour tenir le plâtre en dissolution (1), ou que l'on n'ait dissout en même temps avec le sulfate de zinc une égale quantité de sel marin (2).

4° La craie. On met la craie finement pulvérisée dans la dissolution; il se précipite de l'oxide de zinc et du plâtre.

On a aussi recommandé le nitrate de zinc, et la précipitation par la chaux ou les alcalis; dans le premier cas on obtient du blanc de zinc et du salpêtre. Hoffmann a proposé de dissoudre le zinc dans une dissolution d'alun, et de précipiter par la potasse. On obtient aussi de l'oxide de zinc mêlé avec de l'alumine. Cette méthode ne peut pas être employée en grand, parce que l'alun est trop cher et dissout trop peu de zinc.

(1) D'après Hoffmann, il faut prendre dans ce cas pour 1 livre de sulfate de zinc, 53 livres d'eau, et 180 à 200 livres d'eau de chaux, d'abord on ajoute 60 à 70 livres d'eau de chaux, et plus tard 5 livres d'heure en heure. Ce procédé est pénible et exige des ustensiles volumineux.

(2) Il se forme alors une double décomposition, il se forme du muriate de zinc et du sulfate de soude. La chaux ajoutée plus tard se combine avec l'acide muriatique et forme un sel très-soluble. On peut prendre aussi moins de sel marin, de manière qu'il se forme un peu de plâtre, mais pas en quantité trop grande pour altérer la qualité du blanc de zinc. Ce procédé est dû à Hœpfner. Le précipité doit être bien lavé, parce qu'il retient facilement du muriate de chaux : la liqueur rapprochée fournit du sel de Glauber.

Usages. Jusqu'à présent le blanc de zinc n'est employé que pour les couleurs d'application et pour les couleurs de jaune de zinc. Il est fréquemment employé seul au lait et à l'eau. Dans la peinture à l'huile, on le mêle avec 1/10 de blanc de plomb pour le faire couvrir davantage, et avec un peu d'oxide de plomb pour le faire sécher plus vite.

SECONDE SECTION.

COULEURS JAUNES.

Les matières colorantes jaunes sont très-répandues dans les trois règnes de la nature, mais principalement dans les plantes, ensuite dans les substances métalliques, et moins dans les substances animales, dans lesquelles on n'a encore trouvé que deux matières jaunes qui sont employées pour teindre.

Les combinaisons métalliques jaunes qui jusqu'à présent ne sont pas utilisées ou le sont peu sont les suivantes. Chromate de bismuth, de cuivre, de zinc, oxalate de fer, prussiate et molybdate d'or, chromate et gallate de mercure, arséniate d'argent, sous-sulfate d'argent (qui teint le verre en jaune), oxide de titane, gallate de titane, gallate et chromate de bismuth. *Jaune-orange*, iodure de plomb, sulfure de cadmium; molybdate de plomb, phosphate de titane fondu; orpiment. Les principales matières colorantes jaunes employées, sont les suivantes :

Jaunes de plomb. Oxides (*voyez* l'article Minium) : on distingue celui qui est d'un jaune clair et celui qui est jaune-orange. Le premier est connu sous le nom de litharge ou massicot; le second sous celui de minium.

Bol. Terre argileuse colorée en jaune ou en rouge par l'oxide de fer (voyez plus bas).

Jaune chimique. Jaune minéral raffiné.

Jaune de chrome. Combinaison d'acide chromique et d'oxide de plomb.

Calculs biliaires des animaux, qui donnent une belle couleur jaune à l'eau.

Terre jaune. Terres colorées par l'oxide de fer (voyez plus bas).

Ocre d'or. Ocre jaune élevé. Se trouve naturellement, ou se prépare en calcinant légèrement l'ocre ordinaire (voyez plus bas).

Soufre doré. Kermès minéral, combinaison d'hydrogène sulfuré et d'oxide d'antimoine.

Jaune de Kassler. Jaune minéral.

Jaune de roi. Arsenic rouge pulvérisé. On donne aussi ce nom au jaune minéral très-divisé.

Jaune minéral. Obtenu par la fusion du chlorure de plomb (voyez plus loin).

Or mussif. Sulfure d'étain.

Jaune de Naples. Combinaison d'oxide de plomb et d'antimoine.

Jaune nouveau. Jaune minéral raffiné.

Ocre. Terre argileuse colorée en jaune par l'oxide de fer.

Jaune de Paris. Jaune minéral.

Arsenic rouge. Sulfure d'arsenic.

Stil-de-grain. Terre teinte en jaune par des matières colorantes végétales.

Turbith minéral. Sous-sulfate de mercure.

Jaune de Vérone.

Jaune à laver. Farine d'amidon teinte en jaune par des décoctions de substances végétales, et qui sert pour teindre les rubans.

Jaune de zinc. Oxide de zinc calciné, qui égale en beauté le jaune de Naples (voyez vol. I).

OCRE.

On désigne sous ce nom une terre colorée en jaune, en jaune brunâtre ou en rouge par l'oxide de fer. Les ocres ont une faible cohésion, et se broient facilement. Elles sont grasses ou sèches, suivant les quantités relatives de carbonate de chaux et d'alumine qu'elles renferment.

Lieux. On trouve de l'ocre dans presque tous les pays, et presque partout où il y a des mines de fer. Il en existe une mine en grande exploitation dans le Berri (1); en Allemagne, près Bamberg en Bavière, d'où il en est beaucoup envoyé en Autriche; près Neustadt en Franconie (Bole), près Hildesheim, Allstadt, etc.; en Angleterre à Surry, dans le Oxfordshire, Nottinghamshire, etc. On en introduit de l'étranger, particulièrement de la Hollande.

Composition. L'ocre de Saint-Pourrain contient, d'après Merrat-Guillot, 65 de silice, 9 d'alumine, 5 de carbonate de chaux, et 30 d'oxide de fer.

Préparation. On extrait l'ocre de la mine et on la fait sécher à l'air (2); quelquefois on la raffine par le lavage et la décantation, ou on rehausse sa couleur par une légère calcination. Quelques espèces obtiennent par cette opération une nuance rouge ou de brun-rouge; alors elles sont princi-

(1) On en exportait autrefois en Pologne, où il porte le nom de Dantzick comme celui que l'on trouve en Allemagne. L'ocre de Vierson en Berri est employée comme le rouge de Prusse quand il a été calciné; il en est de même de celle de Saint-Pourrain aux environs d'Auxerre.

(2) Près de Neustaedt en Franconie on la trouve sous la couche de terreau. En Nivernois sous une couche de sable terreux, sur lequel se trouve une argile plastique. Les mines ont au plus 3 pieds de profondeur et 6 à 8 de large.

palement employées par les peintres. Le chauffage rend en même temps l'ocre plus molle et plus douce. Cette opération s'exécute dans un fourneau de tôle sur des fragmens de la grosseur d'un petit pois, et en remuant; on éteint la matière avec de l'eau aussitôt qu'elle a acquis la couleur désirée; un trop fort chauffage détruit la couleur.

On peut préparer artificiellement des ocres jaunes en délayant dans du lait de chaux une dissolution de sulfate de fer, on remue souvent et on expose à l'air, où par l'absorption de l'oxigène la couleur jaune se manifeste; ensuite on fait sécher. Il faut prendre d'autant plus de sulfate de fer que la couleur doit être plus foncée (1). Quand on n'a pas pris trop de sulfate de fer on a une matière jaune composée de chaux, de plâtre et d'oxide de fer hydraté; si on avait pris une quantité de sulfate de fer telle que toute la chaux fût combinée avec l'acide, le produit de l'opération ne contiendrait évidemment que du plâtre et de l'oxide de fer.

On obtient de l'oxide de fer pur en précipitant une dissolution de sulfate de fer (lorsqu'elle a été bouillie avec de l'acide nitrique, le précipité devient plus vite jaune) par une dissolution de potasse ou de chaux. Dans ce dernier cas il se précipite aussi du plâtre, mais il reste en dissolution quand on emploie beaucoup d'eau (2). Si on mêle une dissolution d'alun et d'oxide de fer, et si on précipite par de la potasse, on obtient de l'oxide de fer mélangé d'alumine, qui peut être employé comme couleur fine de peinture.

(1) Il est important que le sulfate de fer ne contienne point de cuivre, parce que la couleur deviendrait verdâtre.

(2) On obtient le même effet en dissolvant du sel de cuisine et du sulfate de fer dans de l'eau.

Usages. Les ocres fines sont employées comme couleurs d'application en peinture, pour polir, ainsi que pour colorer les cuirs, pour le poli des glaces, de l'acier, etc.

BOL.

Ocre de Sienne, bol d'Arménie, terre sigillée.

État naturel. Le bol se trouve en masses dans les basaltes, les serpentines, les argiles endurcies; on le rencontre dans la Hesse, en Silésie (principalement près Striegau, Goldberg, Liegnitz), à Zamorovska en Bohême; en Styrie; dans le Vurtemberg (dont il en est beaucoup expédié pour l'Autriche), à Sienne en Italie, à Florence, à l'île de Lemnos (jaune foncé); en France, dans le Berri et dans la Bourgogne.

Propriétés. Le bol est ordinairement d'un jaune isabelle, qui passe au jaune d'ocre, au rouge de chair et au brun; plus rarement il est d'un blanc jaunâtre, il happe à la langue et donne, en exhalant de l'air dessus, une odeur d'argile. Il est moins gras que l'argile. Au feu sa couleur change; quelques espèces deviennent rougeâtres ou rouges, d'autres grises ou noires, et à la fin deviennent en scories. Dans l'eau il s'éteint avec un léger bruit, et s'amollit lentement.

Composition. D'après Bergmann, 110 parties de bol contiennent 47 de silice, 19 alumine, 6,20 magnésie, 5,4 chaux, 5,4 oxide de fer, et 17 d'eau.

Le bol d'Arménie est d'un beau rouge-jaune (1) ainsi que celui qu'on trouve en Bohême. En Angleterre on prépare aussi quelquefois du bol d'Arménie, en brûlant quel-

(1) Dans les environs de Zittau il existe une terre rougeâtre semblable au bol d'Arménie, qui sert comme couleur d'application, pour des fonds, et mêlée avec du sable pour faire des poteries.

quelques espèces d'ocre jaune, que l'on broie, et que l'on presse fortement dans des tonneaux.

La terre de Sienne est brunâtre ou jaune clair; par la chaleur elle devient rouge-brun. Elle se trouve dans le commerce dans ces deux états; elle sert pour l'impression brune en taille-douce. On l'obtient artificiellement, en versant dans une dissolution de sulfate de fer, de l'eau de chaux jusqu'à ce qu'il ne se forme plus de précipité: ce dernier est noir verdâtre, et devient à l'air d'un brun foncé semblable à la terre de Sienne. Si on veut avoir le précipité exempt de plâtre, on le forme lentement et avec beaucoup d'eau; on peut, par exemple, prendre 1 livre de sulfate de fer, 12 livres d'eau, et 200 livres d'eau de chaux.

Usage. Le bol était autrefois employé comme médicament, et pour ce but formé en masses rondes, plates, et revêtues d'un cachet. Il est maintenant principalement employé en peinture, comme couleur d'application et pour fonds aux dorures, pour polir, etc.

TERRE JAUNE.

La terre jaune paraît fréquemment dans les tufs basaltiques, les grauwackes, les grès, etc. avec des couches argileuses, principalement en Bohême, en Saxe, en Styrie, en Bavière (près Amberg).

Elle est jaune d'ocre, quelquefois donnant dans le rougeâtre, très-molle, déteignante et écrivante, donnant par l'exhalaison une odeur d'argile. Elle devient rouge au feu, et se différencie par cela des ocres, qui, par la chaleur deviennent brun foncé.

Il paraît qu'elle est formée comme il suit: alumine 50, oxide de fer 40, et eau 10.

Comme elle se détache facilement à cause de la grande quantité d'argile qu'elle contient, on l'emploie peu comme couleur d'application, mais fréquemment pour colorer les cuirs, etc. Rougie au feu on l'emploie, au lieu de bol d'Arménie ou d'ocre brûlée, pour les formes de coulage des métaux, et pour polir.

A Batlenberg (2 lieues au nord de Turkheim) on trouve une mine de terre jaune immédiatement au-dessous de la terre végétale, on la lave par décantation, on la moule, et on la sèche au soleil. En 1790 il y avait 8 ateliers à laver, chacun livrait annuellement 200 à 250 quintaux; la vente se faisait en Alsace, dans le Vurtemberg, dans le Bas-Rhin, etc. Il y en avait 2 espèces, une jaune élevé, et une autre jaune pâle. Cette terre fut découverte en 1790 en cherchant des mines de mercure, par Lieunur.

JAUNE MINÉRAL.

Jaune de Kassler, jaune de Paris, jaune de Vérone.

Histoire. Le jaune minéral fut probablement préparé d'abord en Angleterre. Turner prit en Angleterre une patente pour une couleur jaune, qu'il préparait avec du minium et du sel marin par l'action de la chaleur. Le pharmacien Flugge fabriquait, d'après le procédé de Turner modifié, une couleur jaune qu'il désignait sous le nom de jaune de Kassler. Le docteur Hahnemann en fit connaître le procédé, depuis on le fabrique dans toute l'Allemagne.

Le jaune de Kassler provient de la combinaison du chlore avec le plomb et l'oxide de plomb; c'est alors un chlorure de plomb et d'oxide de plomb. Le chlorure de plomb est

blanc (1); si on le fond avec 1/4 de son poids de litharge il devient gris de perle; mais fondu avec la moitié de son poids de sous-carbonate de plomb, il devient d'un jaune foncé, en refroidissant jaune-citron, et plus tard couleur de perle. Si on prend beaucoup plus d'oxide de plomb, ou de sous-carbonate de plomb, la couleur reste d'un joli jaune. Ordinairement on produit le jaune de Kassler en fondant ensemble 4 parties de minium et 1 partie de sel ammoniac; plus rarement en faisant rougir le muriate de plomb.

Préparation. On met la matière dans un creuset à fondre (2); on presse un peu et on chauffe d'abord lentement, et ensuite au rouge-blanc. Le mélange reste en fusion pendant 6 à 10 minutes, après quoi on le verse dans un vase de fer poli intérieurement et bien chauffé, d'où il s'enlève facilement après le refroidissement.

L'oxide de plomb et le sel ammoniac doivent être mêlés aussi bien que possible. Il ne faut pas mettre dans le mélange des corps combustibles (3), et en général il faut observer la plus grande propreté; on remue avec une tige de fer (en petit avec un tuyau de pipe). Le four doit être construit de manière qu'il ne puisse tomber ni cendres ni charbon dans le creuset (4).

(1) On l'obtient en traitant une dissolution saline de plomb par l'acide muriatique, ou l'oxide de plomb par le même acide.

(2) Comme le mélange attaque ordinairement les creusets, on prend ordinairement des vases de grès que l'on recouvre extérieurement d'une couche d'argile; ou l'on fait des creusets de terre de pipe de 1/4 de talc ou de stéatite.

(3) Le sel ammoniac noir et la partie inférieure des pains sont nuisibles, par cette même raison.

(4) Le fourneau disposé comme celui des essayeurs est le meilleur; il peut encore être plus simple. Dans une espèce de fourneau à vent

1° *Avec oxide de plomb et sel ammoniac.* Hahnemann indique 21 parties de minium, et 2 parties de sel ammoniac, comme la meilleure proportion, quand les vases peuvent tenir la masse liquide 8 à 10 minutes sans être pénétrés; mais si on a des vases qui tiennent bien la matière liquide, une proportion de 10 à 1 est préférable; on laisse alors la matière de 10 à 15 minutes en fusion. On peut prendre alors seulement 4 parties de minium sur 1 de sel ammoniac. En général la couleur devient d'autant plus foncée que l'on prend moins de sel ammoniac.

Quand le mélange a une couleur trop claire, il a été trop peu de temps en fusion, ou bien on a ajouté trop de sel ammoniac. On peut alors le pulvériser et le fondre de nouveau. Quand il est trop foncé on le refond de nouveau avec de l'oxide.

En place de minium on peut prendre de la litharge ou du blanc de plomb, mais on obtient alors d'autres nuances.

2° *Litharge et sel marin.* On change la litharge en muriate, en faisant une pâte avec 400 parties de litharge finement pulvérisée, et 100 parties de sel marin dissous dans 400 parties d'eau, et agitant continuellement, parce

dans lequel on met le combustible par la partie supérieure, et qui contient un moufle d'argile réfractaire dont la voûte passablement haute, à 2 ou 3 pouces de l'ouverture du moufle se trouve une ouverture circulaire, dans laquelle entre le creuset, qui est maintenu par son bord et peut être enlevé aisément et sorti. Le creuset est mis près de l'embouchure pour que l'on puisse facilement voir dedans. Une petite porte en fer ferme le moufle pour concentrer la chaleur. En se servant de vase de grès la chaleur ne doit pas être alimentée par un soufflet, parce que l'air froid ferait fendre le moufle. A l'endroit convenable est une grille en fer; on met à l'extérieur quelques barres de fer pour soutenir le fourneau.

que ans cela la masse se durcirait (1). Pour empêcher cet ffet on ajoute de la dissolution de sel marin, et quand ell ne suffit pas on ajoute encore de l'eau. Après 24 h ures elle est ordinairement exempte de masses dures; n laisse encore le mélange quelque temps en remuant quelquefois (2).

Quand le mélange est uniformément blanc on lave avec de l'eau pour enlever la soude (3), on le presse dans des sacs, et on le chauffe au rouge dans des creusets : il prend une belle teinte d'un jaune brillant.

Usages. Le jaune minéral est parmi les couleurs jaunes ce qu'est le vermillon parmi les rouges, il est très-estimé à cause de sa belle couleur jaune d'or. Il sert comme couleur d'émail et comme couleur appliquée.

JAUNE DE NAPLES.

Terre de Naples (*Giallino* ou *Gialolino*).

Histoire. Le jaune de Naples a été pris dans le commencement pour un produit volcanique; cependant on s'aperçut bientôt que c'était un produit artificiel, et Pott reconnut qu'il était préparé par l'action de la chaleur. Il paraît avoir été découvert à Naples. En 1760 il y était préparé par un fabricant âgé qui seul en possédait le

(1) Dans le commencement on n'ajoute que le quart de la dissolution de sel marin, et on verse le reste peu à peu.

(2) Il se forme un muriate de plomb, et la soude reste en dissolution dans la liqueur.

(3) Cette dissolution peut être utilisée : en l'exposant à l'air, elle en attire l'acide carbonique, et il se forme du sous-carbonate de soude.

secret; plus tard, en 1772, Fourgeroux de Bandeby fit des recherches à ce sujet, et publia un procédé; peu après l'abbé Passeri en donna un autre. D'après Nemnichs, en 1809 on n'en préparait plus à Naples, du moins personne ne put lui donner de renseignemens sur cette fabrication (1). Son usage a beaucoup diminué depuis la découverte du jaune minéral.

Propriétés. Il est sous la forme d'une poudre jaune, ou d'une matière terreuse d'une couleur jaune matte et profonde; c'est une combinaison d'oxide d'antimoine et de plomb. La préparation en est simple; elle repose sur la fusion des mélanges suivans, que l'on peut exécuter comme celui du jaune minéral :

1° 3 parties de cendres de plomb, 1 d'oxide d'antimoine (fusion à une température peu élevée);

2° 2 de minium, 3 d'antimoine, 1 oxide de zinc gris.

3° 24 parties de plomb, 16 antimoine rouge, 1 tartre, 1 sel marin (2).

4° 16 1/3 de plomb, 16 2/3 d'antimoine, 2 2/3 tartre, 1 sel marin.

5° 13 1/3 de plomb, 10 1/3 antimoine, 1 tartre.

6° 10 2/3 de plomb, 5 2/3 antimoine, 1 tartre.

7° 6 plomb, 4 antimoine, 1 tartre.

8° 5 1/2 de plomb, 2 d'antimoine, tartre.

Pour les 6 derniers mélanges le plomb et l'antimoine doivent être calcinés avant, et fondus ensuite avec les autres substances.

(1) Nemnichs, *Voyage en Italie*, page 173. On le fabriquait alors à Venise.

(2) Cette préparation est de l'abbé Passeri.

9° 12 blanc de plomb, 3 antimoniate de potasse (1), 1 partie d'alun, et une de sel ammoniac (2);

10° 5 de litharge, 2 d'antimoniate de potasse, 1 sel ammoniac.

Avivage. D'après Boullay Marillac, on avive le jaune de Naples en le faisant bouillir long-temps dans de l'acide muriatique très-étendu. Cet acide agit en dissolvant l'oxide de plomb en excès et l'alumine.

Usages. En peinture à l'huile, le jaune de Naples donne des couleurs plus douces et plus solides que l'orpiment, l'ocre jaune et le jaune de plomb; il est aussi fréquemment employé comme couleur d'émail. Les peintres le lavent plusieurs fois avec de l'eau chaude avant de l'employer, parce qu'il contient des matières alcalines; par cette raison il provoque l'oxidation du fer.

JAUNE DE CHROME.

Le jaune de chrome n'existe que depuis peu d'années dans le commerce, il est employé dans la peinture à l'huile, et comme couleur d'émail. Il est uniquement formé de chromate de plomb (3).

(1) L'antimoniate de potasse s'obtient en mêlant l'antimoine avec 1/3 de salpêtre et projetant le mélange peu à peu dans un creuset rouge, et lessivant le résidu. Il est connu sous le nom d'antimoine diaphorétique.

(2) Le tout étant bien broyé, bien mélangé, est chauffé d'abord faiblement pendant plusieurs heures, ensuite 3 heures au rouge. Avec plus d'antimoine et de sel ammoniac le produit est plus rouge; cette préparation est de Fongeroux. (D'après d'autres données, il prenait 12 de blanc de plomb, 2 d'antimoine ordinaire, 1/2 d'alun fondu, 1 de sel ammoniac).

(3) Il faut encore observer que la mine de chrome de Sibérie contient, d'après M. Haugier, 53 de chrome, 34 de fer, 11 d'alumine et

On l'obtient en précipitant une dissolution de chromate de potasse par une dissolution de nitrate ou d'acétate de plomb. On peut l'obtenir dans toutes les nuances comprises entre le jaune clair et l'aurore foncé, suivant qu'on prend des sels avec excès d'acide, ou avec excès de base, et que les dissolutions sont chaudes ou froides. Mais il ne faut pas oublier que les dissolutions doivent être étendues de beaucoup d'eau avant leur mélange; le précipité est alors plus fin, il n'entraîne point de sels non décomposés, et on lave plus facilement.

Le chromate de potasse s'obtient en traitant la mine de chrome de France ou d'Amérique, qui est formée d'oxide de chrome, d'oxide de fer, de silice, d'alumine et de magnésie, avec un poids égal de nitre, pendant 1/2 heure à la chaleur rouge. La matière refroidie est jaune, poreuse; elle contient beaucoup de chromate de potasse, et une certaine quantité de silicate de potasse et d'alumine. On lessive cette matière, on rapproche la liqueur, et on sature l'excès d'alcali par l'acide nitrique; on filtre pour séparer la silice et l'alumine, qu'on fait concentrer, et le chromate de potasse cristallise par le refroidissement. Les dissolutions neutres fournissent des cristaux d'un jaune-orange de chromate acide; les eaux-mères, qui deviennent fortement alcalines, laissent précipiter des cristaux jaunes qui sont alcalins; ils contiennent 0,32 d'eau. Lorsque le chromate de potasse doit être em-

1 de silice; les mines de chrome du département du Var paraissent épuisées; la mine de chrome que l'on consomme en France vient principalement maintenant, du nord de l'Amérique, où on prépare déjà en grand le chromate de potasse.

(1) A l'article vert de chrome nous reviendrons sur la préparation de ce sel.

ployé à la préparation du chromate de plomb, il n'est point nécessaire de le faire cristalliser, on peut employer la dissolution aussitôt qu'elle a été rendue neutre par l'acide nitrique, et filtrée.

On trouve deux espèces de chromate de potasse dans le commerce. La première est un sous-sel d'un jaune pâle, qui peut se combiner avec différens sels; il est souvent uni avec 1/10 de son poids de sulfate de potasse; quand il contient de l'alumine il est en cristaux plus petits. La deuxième espèce est en gros cristaux d'un rouge-orange. La dernière espèce est préférée dans les arts.

On peut obtenir de plusieurs manières un sous-chromate de plomb rouge, renfermant 2 fois plus de base que le chromate neutre, 1° en faisant bouillir du carbonate de plomb avec un excès de chromate de potasse en dissolution; 2° en faisant bouillir du chromate de plomb ordinaire avec de la potasse. La seconde méthode donne en grand un meilleur produit que la première.

Le sous-chromate de plomb broyé à l'huile donne une très-belle couleur qui a beaucoup de corps; mêlé avec de la céruse, le sous-chromate de plomb ne perd rien de sa couleur, comme cela a lieu avec le vermillon. Il peut entrer en mélange avec d'autres couleurs, et même dans cet état il ne paraît pas s'altérer à la longue. (John Badams, *Annals of phylosophy*, 1825.)

Dans le commerce le chromate de plomb se trouve pur, et mêlé avec de l'alumine, du sulfate de barite, de la silice, etc.

Si on mêle du chromate de potasse avec du phosphate de soude et des os calcinés, par la chaleur rouge on obtient une couleur jaune, que Boullay Marillac recom-

mande dans la peinture à l'huile comme une couleur invariable. On obtient de semblables couleurs jaunes en prenant en place du jaune de chrome, de l'antimoine jaune ou de l'oxide de plomb.

JAUNE DE COLOGNE.

La matière colorante répandue dans le commerce sous le nom de jaune de Cologne, qui joint à un grand éclat beaucoup de solidité, et qui en outre est d'un prix peu élevé, est composée, sur 100 parties, de 19,50 de sulfate de plomb, 60 de sulfate de chaux, et 25 de chromate de plomb. On peut l'obtenir en décomposant du sulfate de chaux et du chromate de plomb par une dissolution de sulfate de soude; en délayant du sulfate de chaux en poudre très-fine dans une dissolution de chromate de potasse, et précipitant par l'acétate neutre de plomb, on obtient une matière qui ne diffère en rien du jaune de Cologne. (M. Coutron Charlard, *Journal de pharmacie*, mai 1827.)

ARSENIC JAUNE.

Orpiment, arsenic jaune, réalgar jaune. Le jaune de roi est de l'orpiment en poudre.

Etat naturel. Le sulfure d'arsenic existe dans des montagnes stratifiées, où il se trouve avec de l'argile endurcie, du quartz, et quelquefois aussi avec de l'arsenic rouge. On le trouve en Natolie et autres parties du Levant, en Syrie, en Transylvanie (à Kapnik et Nagyag), dans le Bannat, en Hongrie (à Felsoe-Benya et Tajova), dans la Valachie, dans le Hartz, en Bohême (à Joachimsthal),

au Pérou (dans la province de Carangas, et sur les cols des Cordillères).

Propriétés. L'arsenic jaune est ordinairement d'un jaune brillant, dont la teinte varie du jaune de soufre au jaune-orange. On le trouve compact, feuilleté ou cristallisé en pyramides. Il se divise facilement, il est un peu flexible. Étant pulvérisé il conserve sa couleur, elle devient seulement un peu plus claire.

Composition. L'arsenic jaune est formé de 100 arsenic, et de 65 de soufre; il se différencie de l'arsenic rouge en ce qu'il contient plus de soufre.

Propriétés. A la flamme du chalumeau l'arsenic jaune se volatilise, et répand une odeur d'ail et de soufre; quand il est pur il ne reste pas de résidu; à une chaleur inférieure il fond. Par la fusion ou la sublimation l'arsenic jaune se transforme en partie en arsenic rouge; l'acide nitrique ne le dissout pas. L'eau régale dissout l'arsenic et laisse le soufre comme précipité; l'eau ne le dissout point; les huiles le dissolvent complètement à l'aide de la chaleur.

Amélioration. Pour améliorer l'arsenic jaune, on a proposé de le broyer fin avec de l'alcool, et de le faire sécher; ensuite de le mettre humecté avec de l'alcool dans du sable chaud. La matière se prend en masse; on la casse, et on la broie de nouveau avec de l'alcool. D'après Neumichs, on donne en Angleterre à l'orpiment une couleur rouge par une température très-élevée.

Préparation artificielle. John de Gersdorf, à Vienne, obtenait un arsenic rouge artificiel en dissolvant dans de l'eau régale la mine de cobalt arsenicale, et y faisant passer un courant d'hydrogène sulfuré. Le jaune ainsi obtenu a

la propriété de conserver long-temps son éclat. Il ne supporte pas le mélange du blanc de plomb, mais bien celui de la craie. La méthode la plus ancienne de le préparer consistait à mêler du soufre et de l'arsenic dans des préportions convenables, et à sublimer le mélange.

Différentes sortes. Dans le commerce il paraît différentes sortes d'arsenic jaune ou rouge, dont les qualités sont très-différentes. Celui de Perse est le plus estimé; il est en larges écailles brillantes ; celui de Bosnie est en écailles plus petites, et dont l'éclat n'est pas aussi vif. Il paraît une sorte amorphe, en morceaux, et qui est assez impure.

Usage. L'orpiment est principalement employé comme couleur à l'huile; mais comme il est très-vénéneux, et qu'il peut être remplacé par d'autres couleurs, on devrait restreindre son usage. Il ne peut pas être mêlé avec le blanc de plomb, ainsi qu'avec toutes les autres couleurs à base de plomb, parce que le mélange noircit. Fréquemment on le mélange avec le bleu de Prusse pour des couleurs vertes à l'eau. Il est aussi employé comme moyen désoxigénant pour dissoudre l'indigo, ainsi que pour teindre en jaune des fils et des étoffes. (Vol. I.)

ARSENIC ROUGE.

Arsenic rouge Réalgar. Soufre rouge.

État naturel. L'arsenic rouge se trouve avec différens métaux au Hartz, dans la forêt Noire, près Inspruk, en Bohême, en Hongrie, en Transylvanie, Italie, etc.

Propriétés. Il est d'une belle couleur rouge-aurore, qui passe quelquefois au rouge-écarlate, plus rarement au rouge-hyacinthe et au cramoisi, quelquefois à l'orange et

au brun. Il paraît ordinairement en petits cristaux, plus rarement en masses. Pulvérisé, il devient jaune rougeâtre (1).

Composition. Il est formé de 100 d'oxide d'arsenic, et 44 de soufre.

Propriétés. Il se comporte au feu comme l'arsenic jaune. Il devient brun-rouge, entre en fusion, mais par le refroidissement il reprend sa couleur jaune-rouge. L'acide muriatique concentré le rend jaune; l'eau régale le dissout en séparant du soufre; l'eau ne le dissout pas; il se dissout facilement dans les huiles. Il paraît que l'arsenic rouge passe au jaune par l'action continue de la lumière.

Préparation. On le prépare artificiellement dans plusieurs pays, par exemple en Bohême, en fondant et sublimant un mélange de 7 à 8 parties d'arsenic et 3 à 4 parties de soufre; cependant on ne le prépare qu'en petite quantité, parce que celui qui est naturel peut s'obtenir à bon marché.

Usages. On l'emploie comme couleur à l'huile, et pour les mêmes usages que l'arsenic jaune; en Chine on en fait des vases et des idoles. L'eau acide qui séjourne dans les vases est employée comme purgatif: on l'a administrée avec succès dans plusieurs maladies. Il est vénéneux, et doit être employé avec précaution.

TURBITH MINÉRAL.

Sous-sulfate de mercure.

Propriétés. Combinaison d'acide sulfurique avec un

(1) Cette propriété le différencie du cinabre naturel qui, étant pulvérisé, donne une poudre rouge.

excès d'oxide de mercure. Il est pulvérulent, jaune-citron; fondu il ressemble au cinabre. Il est soluble dans 2000 parties d'eau froide et 600 d'eau bouillante.

Composition. 84,7 oxide de mercure, 15,3 acide sulfurique.

Préparation. 1° Mercure et acide sulfurique. On met une partie de mercure dans une retorte, et on verse autant ou un peu plus d'acide sulfurique (1); on fait chauffer; il se dégage de l'acide sulfureux. Quand tout le métal est dissous on le laisse refroidir. Le produit est un sulfate acide de mercure; pour le transformer en sous-sulfate il faut le laver avec de l'eau; il se divise en sulfate acide qui se dissout, et en sous-sulfate qui se précipite. Pour cet objet on broie la masse avec de l'eau bouillante tant qu'elle en dissout (2). On recueille le précipité, qui est d'un beau jaune; on le sèche, et on le conserve dans des vases clos.

2° Sels de mercure et sulfate.

On verse dans une dissolution de sulfate de soude ou de potasse une dissolution de nitrate de mercure tant qu'il se forme un précipité (3), on lave, et on fait sécher.

Usages. Autrefois le turbith-minéral était employé en médecine. Comme couleur de peinture ses propriétés sont

(1) On prend quelquefois 2 parties de mercure et 3 parties d'acide sulfurique, parce qu'on prétend qu'avec moins d'acide sulfurique il se formerait un peu de proto-sulfate.

(2) La liqueur peut être concentrée, traitée par du mercure et utilisée de nouveau.

(3) Comme le nitrate d'argent n'est pas précipité en totalité, on évapore la liqueur jusqu'à siccité. Le sel obtenu est mélangé avec égale partie de chaux vive, et on chauffe au rouge de manière à réduire le métal.

égales à celles du cinabre; il peut être employé comme couleur d'or, etc. Avec le bleu de Prusse il donne un plus beau vert que l'arsenic jaune.

OR MUSSIF.

Propriétés. L'or mussif est une combinaison d'étain et de soufre, il présente des écailles fines couleur d'or et des feuilles hexaèdres qui sont grasses au toucher. L'acide muriatique ne l'attaque pas. L'acide nitrique, à l'aide de la chaleur, oxide le métal et dissout le soufre.

Composition : 65 parties d'étain, et 35 de soufre. Jusqu'ici on n'est pas parvenu à le former directement. Il faut toujours pour effectuer cette combinaison l'intermédiaire d'un troisième ou d'un quatrième corps.

Préparation. On peut le préparer de différentes manières : 1° en chauffant de l'oxide d'étain et du soufre (1); 2° en chauffant 5 parties de proto-sulfure d'étain (t. I) avec 8 parties de deuto-muriate d'étain; 3° en chauffant du soufre et du chlorure d'étain; 4° amalgame d'étain, soufre et sel ammoniac. La moitié de l'étain se combine avec le soufre. Il se volatilise des chlorure d'étain et d'ammoniaque.

La préparation ordinaire consiste à chauffer quelques heures (2) au bain de sable dans un retorte, d'abord faiblement, ensuite plus fort, mais au-dessous de la chaleur rouge, les mélanges suivans. (La partie la plus belle mais

(1) Kastner obtenait ainsi une masse écailleuse d'un gris jaunâtre. Bouillon obtenait un bel or mussif en chauffant l'oxide d'étain précipité du muriate d'étain, avec 1/2 de soufre.

(2) Dans quelques ouvrages on prescrit 12 heures.

la plus petite de l'or mussif se sublime, la plus grande partie reste sur le fond du vase.)

1° Limaille d'étain, 1; soufre, 1; sel ammoniac, 1.

2° Limaille d'étain, 4; soufre, 3; sel ammoniac, 2.

3° Amalgame de 2 étain et de 2 mercure, 1 1/2 de soufre, 1 sel ammoniac (Thénard) (1).

4° Amalgame de 12 d'étain et de 6 de mercure pulvérisé, avec 7 soufre et 6 sel ammoniac.

5° Amalgame de 4 d'étain et 4 de mercure, 3 soufre et 2 sel ammoniac.

6° Amalgame de 12 d'étain et 3 de mercure, 7 soufre et 3 sel ammoniac (Volff) (2).

7° 2 oxidule d'étain, et 1 de soufre.

8° 8 oxide d'étain, 7 soufre, 4 sel ammoniac.

Black a donné le procédé suivant. On précipite une dissolution de nitrate d'étain (3) avec du sulfure de potasse; on sèche, on le mêle avec moitié de son poids de soufre et 1/4 de sel ammoniac, et on fait rougir. On obtient ainsi de très-bel or mussif.

Quand la chaleur rouge a été maintenue assez longtemps, l'or mussif n'a ni goût ni odeur, et une teinte jaune foncée; dans le cas contraire, sa couleur est moins

(1) Kunkel prescrivait égale partie de ce corps. On fait fondre l'étain, on y ajoute ensuite le mercure: il est avantageux de chauffer aussi ce dernier. Le mercure n'a point d'autre objet que de diviser l'étain. Les vapeurs qui se dégagent de cette préparation sont vénéneuses.

(2) On obtient plus de 12 parties d'or mussif: pendant l'opération il se forme un peu de cinabre et de chlorure d'étain. Il se dégage un peu d'hydro-sulfure d'ammoniaque.

(3) Kastner préfère le muriate d'étain et le sulfure de chaux.

foncée. Il a une odeur sulfureuse et une saveur âpre. Par une trop forte chaleur il devient facilement gris.

Quelques fabricans assurent que l'or mussif préparé avec du mercure a une couleur plus belle. Kaster n'a point confirmé cette observation.

Usages. Broyé avec de la gomme il sert pour dorer, pour l'encre couleur d'or, pour frotter les coussins des machines électriques, pour faire la cire à cacheter de couleur d'or, pour bronzer, etc. On le prépare depuis long-temps à Nuremberg.

STIL-DE-GRAIN.

Histoire. La Hollande livra long-temps seule le stil-de-grain dans le commerce; elle en fait encore une exportation considérable, quoiqu'on en fasse maintenant partout.

Propriétés. Le stil-de-grain est une terre d'un jaune clair ou jaune d'or, fine, se pulvérisant facilement. Le stil-de-grain se trouve dans le commerce en trochis. On l'obtient en teignant de la craie blanche, ou une terre blanche alumineuse, avec des décoctions jaunes de substances végétales (1).

Préparation. La terre doit être blanche, et mise en poudre fine par décantation; quand elle contient beaucoup de chaux il ne faut pas employer une couleur de plante facilement altérable par cette terre; on ajoute un peu d'alun ou de sel d'étain pour s'opposer à l'altération que l'air tend à faire éprouver à toutes les matières jaunes végétales. Si la terre renferme du fer, il faut prendre des

(1) On emploie aussi en peinture un stil-de-grain dont la base est un carbonate de plomb; mais il est peu en usage à cause de son prix élevé. On peut également préparer des stils-de-grain ou des laques, avec du sulfate de barite, du blanc de zinc ou de bismuth.

décoctions qui ne deviennent pas noires par les sels de fer.

On peut employer toutes les décoctions des plantes qui teignent en jaune, et qui ont été décrites dans le premier volume, y ajouter les corps qui avivent le plus la couleur, y mettre la terre préparée, et agiter jusqu'à ce qu'elle soit uniformément et suffisamment teinte. On met en trochis et on fait sécher à l'air.

Les matières colorantes qui sont le plus avantageuses sont l'écorce de quercitron, le bois jaune, les feuilles de bouleau et de châtaignier rose, la sarrette, la gaude, la graine d'Avignon, etc. (Voyez le Ier vol.)

Nous allons rapporter quelques détails sur différentes espèces de stil-de-grain.

Stil-de-grain de graine d'Avignon. On fait bouillir une partie de graine d'Avignon avec 4 à 6 parties d'eau et 1/5 d'alun; on filtre; on la verse sur 1/2 à 3/4 de craie blanche finement broyée, on laisse le mélange à l'air, on lave après quelque temps avec de l'eau, et on sèche. On peut ajouter moins d'alun et un peu de sulfate de cuivre, ou seulement du sulfate de cuivre.

En Hollande on emploie principalement la graine d'Avignon.

Stil-de-grain avec des baies de nerprum fraîches. On recueille ces fruits en août, on les écrase, on en exprime le jus; on humecte le résidu avec de l'eau pour le presser encore une fois; on mêle les liqueurs, et on ajoute sur 100 parties, 80 parties de chaux éteinte exempte de fer et en pâte épaisse; on remue de temps en temps, et on lave quand la chaux a acquis une belle couleur jaune d'or; on sèche ensuite.

Quelques fabricans pulvérisent le stil-de-grain après la dessiccation et le mettent alors seulement en trochis;

plus la chaux était liquide, et plus le produit est poreux. Quand la couleur est verdâtre il faut ajouter davantage de chaux; un excès de chaux la rend jaune pâle. L'air contribue à la formation de la couleur jaune d'or; alors il faut l'exposer à l'air, et donner à la matière une grande surface pour le séchage.

Stil-de-grain avec le vert de vessie. On peut prendre le vert de vessie ordinaire à la place du nerprum. Lorsqu'on veut préparer un stil-de-grain foncé on procède ainsi : on broie le vert de vessie avec de la lessive de savonnier, on ajoute au suc épais une dissolution de sulfate de fer et de cuivre, jusqu'à ce qu'il se forme une couleur brune vive, et on y délaie du plâtre finement pulvérisé.

Stil-de-grain avec la gaude. On fait une décoction de gaude par une ébullition d'un quart d'heure, on laisse reposer, on filtre, et on y délaie de la craie qui a été avant bouillie avec 1/5 de son poids d'alun et 1 partie d'eau.

Colard et Farser, en Angleterre, ont indiqué ce procédé pour obtenir une couleur jaune qui peut être employée à l'huile, et qui est plus belle que le jaune minéral. Comme la gaude contient du tannin il faut éloigner le fer, et employer de la craie qui n'en contienne pas.

Usages. Le stil-de-grain est employé dans la peinture à l'eau et à l'huile, pour colorer les cuirs, etc.; mais il est altéré après quelques années, comme les couleurs végétales, par l'air, la lumière et l'humidité.

LAQUES JAUNES.

On comprend en général sous le nom de laques, toutes les couleurs qui ont pour bases des matières blanches qui entraînent les matières colorantes par précipita-

tion; mais ordinairement on ne donne ce nom qu'aux couleurs obtenues par la précipitation de l'alumine; elles servent pour les peintures fines. La préparation consiste à ajouter à une dissolution de matières colorantes une dissolution d'alun (sulfate double d'alumine et de potasse, ou d'alumine et d'ammoniaque), ou une dissolution d'alun saturée qui convient mieux pour les couleurs qui sont altérées par les acides. Il se forme d'abord un faible précipité formé d'alumine et de matière colorante; mais en ajoutant une dissolution de potasse, cet alcali se combine avec l'acide sulfurique de l'alun qui était neutralisé par l'alumine. Cette dernière est précipitée, entraîne avec elle la matière colorante, et forme la laque. Pour les matières colorantes qui ne sont point altérées par les alcalis et qui sont améliorées par eux, on renverse ce procédé; alors on prépare une décoction avec de l'eau alcaline (soude ou potasse), et on y verse une dissolution d'alun tant qu'il se forme un précipité coloré.

Une troisième manière, qui n'est point praticable pour les matières colorantes qui n'ont pas une grande affinité pour l'alumine, consiste à mettre dans la dissolution de la matière colorante de l'alumine nouvellement précipitée, par l'agitation répétée l'alumine se charge de matière colorante.

On peut ainsi obtenir des laques jaunes par ces différens procédés avec toutes les plantes qui contiennent une matière colorante jaune. Nous allons donner quelques détails.

Laque de nerprum. On fait une décoction de baies de nerprun fraîches ou de graines d'Avignon (baies de nerprun mûres et desséchées), 1 partie, avec la quantité né-

cessaire d'eau; on y ajoute une décoction de potasse ou de soude pure, 2 parties, et on y verse de la dissolution d'alun bouillante tant qu'il se forme un précipité (il faut environ 2 parties d'alun) (1). On peut laisser pendant la précipitation la liqueur sur le feu, et remuer constamment; mais ensuite il faut faire refroidir, séparer le précipité après quelque temps, filtrer, laver, mettre en trochis et faire sécher.

On peut encore mettre dans la décoction de graines d'Avignon de l'alumine fraîchement précipitée ou de l'argile pure, jusqu'à ce qu'elle se soit suffisamment chargée de matières colorantes.

Laque de feuilles de bouleau ou de châtaignier rose. On procède de la même manière qu'avec la graine d'Avignon, mais on ajoute un peu d'étain à la décoction.

Laque de quercitron. On procède comme précédemment; on purifie la décoction par du lait aigri ou une décoction de colle; on filtre, et on avive par un peu de dissolution d'étain.

Laque de roucou. On dissout du roucou dans un liquide alcalin, et on précipite par une dissolution d'alun. Cette laque est jaune-orange. On peut la rendre jaune-citron par une dissolution d'étain, et plus rouge par des acides.

Laque de gomme-gutte. On laisse tremper une once de gomme-gutte pendant la nuit dans de l'eau, on la broie en un jus épais, on l'arrose alors avec une mesure d'eau chaude dans laquelle on a dissout 12 onces d'alun; on accélère la dissolution par la chaleur, cependant sans laisser bouillir; on ajoute, en agitant, 2 onces d'acide nitrique, on précipite alors par l'alun, on filtre, on lave et on fait sécher.

(1) On peut employer aussi 1 livre de graine d'Avignon, 1/2 liv. de bois jaune, 1 livre de potasse, et 1/2 livre d'alun.

TROISIÈME SECTION.

COULEURS ROUGES.

Le règne minéral fournit plusieurs couleurs rouges; parmi les oxides, il n'y a que ceux de fer, de plomb et de mercure qui soient rouges; parmi les sulfures, ceux de mercure et d'arsenic sont les seuls qui offrent cette couleur. Parmi les autres combinaisons se trouvent le pourpre d'or, le chromate de mercure, qui sont à peu près les seuls colorés en rouge, et qui puissent être employés.

On trouve dans le règne végétal et animal plusieurs matières colorantes rouges que l'on combine principalement avec l'alun, et qui dans cet état sont livrées au commerce. Tels sont l'orseille, le persio, le carthame, le carmin, la laque des teinturiers, laque-laque, la laque carminée, la laque en boule, la laque de garance.

Les matières colorantes rouges minérales peu ou point employées sont les suivantes.

Rouge-rose. Chlorure de chrome, acide chromique fondu avec du verre ou de la silice (vol. I), arséniate, oxalate et séléniate de cobalt, antimoniate de cobalt.

Rouge-écarlate. Iodure de mercure, chromate d'argent.

Rouge foncé et rouge-cramoisi. Phosphate de fer et de cuivre rougis avec de l'alumine, borate de cuivre fondu.

Rouge fleur de pêcher. Sous-carbonate de cobalt.

Rouge de tuile. Chromate de platine, oxide de mercure.

Rouge-pourpre. Chromate d'argent.

Les suivans, qui n'ont point été examinés dans le premier volume, se trouvent dans le commerce, et doivent être examinés avec détail.

Terre d'Arménie. Espèce de terre bolaire d'une belle couleur jaune-rouge.

Rouge de plomb. On désigne ainsi en Angleterre une espèce de vermillon qui a été obtenu en chauffant le blanc de plomb avec précaution.

Sanguine. Minéral formé d'oxide de fer d'un rouge sombre, brun ou gris d'acier, cassure fibreuse, éclat demi-métallique, très-dur; pulvérisé il est d'un rouge de sang, et d'autant plus beau qu'il est broyé plus fin. On le trouve dans les mines de fer, en Saxe, au Hartz, en Bohême, etc., en Alsace, en Angleterre, en France, etc. (1). On l'emploie en partie pour la fabrication du fer, pour polir l'or, l'argent, le fer, et comme couleur d'application, mais il est peu estimé pour ce dernier usage, à cause de sa faible faculté couvrante.

Terre bolaire. Terre teinte en rouge par l'oxide de fer.

Rouge-brun. Fer oxidé brun. On désigne aussi sous ce nom des ocres rendus rouges par la chaleur.

Carmin. Matière colorante rouge de la cochenille.

Pourpre de Cassius. Combinaison d'oxide d'or et d'oxide d'étain.

Rouge de chrome. Chromate de mercure.

Colcothar. Voyez *rouge-brun.*

Rouge d'Angleterre. Voyez *rouge-brun.*

Pourpre d'or. Pourpre de Cassius.

Rouge d'indigo.

(1) Celui d'Espagne est principalement estimé, parce qu'il est fin et d'un beau rouge.

Laque rouge. Laque carminée, laque de garance, etc.

Couleur de tournesol.

Minium. Oxide rouge de plomb.

Rouge nouveau. Farine d'amidon teinte en rouge.

Rouge de Nuremberg. Terre rouge.

Orseille. Pâte rouge préparée avec différens lichens.

Persio. Poudre sèche et rouge préparée avec des lichens rouges.

Rouge à polir. Voyez *rouge-brun.*

Rouge de Prusse. Voyez *rouge-brun.*

Craie rouge.

Terre rouge-rose. Une terre semblable est exploitée en Bohême et utilisée comme couleur appliquée. John est parvenu à préparer une matière terreuse d'une belle couleur rouge avec du phosphate de manganèse : il dissolvait 2 parties de phosphate de magnésie et 1 partie de phosphate de chaux dans de l'acide nitrique, ajoutait 1/60 de phosphate de fer, et précipitait le tout par l'ammoniaque; le précipité lavé et rougi donnait une couleur jaune d'ocre. Si on prenait moins de phosphate de fer, la couleur devenait couleur de chair claire, ou couleur nankin; si on ajoutait en même temps du phosphate de manganèse elle devenait rougeâtre; si on employait seulement du phosphate de manganèse, en procédant de la même manière, on obtenait une belle couleur rose de fleur de pêcher, la quantité de sel de manganèse était au plus de 1/100. Il pense que plusieurs minéraux et coquilles doivent leur couleur rose à une combinaison semblable. Cette préparation mérite d'être examinée.

Terre rouge.

Rouge de carthame. Matière colorante des fleurs de carthame.

Cinabre. Sulfure de mercure.

ROUGE-BRUN.

Rouge de Prusse, rouge d'Angleterre, rouge à polir, rouge de Paris, rouge de fer.

Espèces. On peut distinguer deux espèces de rouge-brun; 1° ceux qui proviennent de la calcination du sulfate de fer; 2° ceux qui proviennent de la calcination des terres ferrugineuses: les dernières espèces contiennent beaucoup de terres étrangères, les premières retiennent ordinairement un peu de sous-sulfate. Nous ne parlerons que de ces derniers, parce qu'il a déjà été question des autres précédemment.

Préparation. La préparation consiste à faire calciner la terre jusqu'à ce qu'elle ait pris une belle couleur rouge, après quoi on lave et on décante.

Le fer oxidé se prépare, 1° immédiatement en laissant oxider le métal à l'air, 2° en le précipitant de ses dissolutions salines par les alcalis, 3° en calcinant certains sels de fer : on utilise ainsi les résidus de la préparation de l'acide sulfurique fumant par la distillation du sulfate de fer; ce résidu est connu sous le nom de colcothar. Nous allons décrire ces 4 préparations différentes.

1° *Avec limaille de fer.*

On laisse du vieux fer ou de la limaille de fer s'oxider à l'air (on accélère l'oxidation par de l'eau contenant un peu de sulfate de fer). On enlève par le lavage l'oxide qui s'est formé, on le laisse sécher et on le fait chauffer dans des vases de fer jusqu'à ce qu'il soit d'un joli rouge. Si on veut l'avoir d'un rouge plus élevé on le mêle avant

le chauffage avec 1/10 de salpêtre; mais il faut laver après pour enlever la potasse.

2° *Par précipitation des sels de fer.*

On dissout du sulfate de fer dans l'eau, on précipite l'oxide par une dissolution alcaline, on lave le précipité, on le laisse sécher, et on le fait rougir au feu; à la fin on le passe au moulin et on le tamise. Le rouge ainsi obtenu revient cher, mais il est très-fin, et est employé de préférence pour le polissage.

A Bodenmais en Bavière, on utilise le résidu de la préparation du sulfate de fer (qui est en grande partie formé d'oxide de fer), pour la préparation du rouge-brun; dans certaines années on en livre au commerce 200 quintaux.

3° *Par la calcination des sels de fer.*

On fond le sulfate de fer dans un vase ouvert jusqu'à ce que toute l'eau ait été vaporisée; et on augmente alors la chaleur jusqu'à ce que la masse que l'on obtient soit devenue d'un beau rouge. Après le refroidissement on lave par décantation, on vend quelquefois aussi ce rouge en morceaux.

Les fragmens les moins calcinés sont choisis pour la préparation du rouge anglais, ceux qui sont brunâtres ou rouges de pourpre, pour le rouge à polir; les parties bleuâtres sont les meilleures pour ce dernier usage, parce qu'elles sont les plus dures. Elles se trouvent au fond de la chaudière où était la plus grande chaleur.

Si on mêle parties égales de sulfate de fer et de sel marin, et que l'on chauffe, il se dégage beaucoup de vapeurs et la matière coule en une masse d'un brun-violet;

elle est formée d'écailles à reflet métallique (1). En lessivant, on obtient comme résidu une poudre micacée lourde, et une autre plus légère : la dernière peut servir de poudre à polir, la première pour aiguiser les rasoirs.

4° *Du colcothar.*

On pulvérise le colcothar, on le lave jusqu'à ce que les sels soient enlevés, et on le met en petites masses carrées d'environ 10 onces, que l'on laisse sécher à l'ombre. S'il contient du sable, ou si on veut le rendre plus fin, on lave par décantation. Quelques fabricans le font moudre encore une fois; cette opération se fait dans des tonneaux avec des boules de fer.

Par ce procédé on fait ordinairement le brun-rouge de Prusse. Le rouge-brun d'Angleterre doit être plus rouge; pour cela on chauffe le colcothar moulu, avant ou après le lavage, jusqu'à ce qu'il ait pris la nuance convenable.

Pour le rouge à polir, quelquefois le colcothar n'est pas lessivé, parce que quelques polisseurs de glaces pensent que celui qui renferme des sels s'attache au verre, l'attaque davantage, et donne un plus beau poli. Dans ce cas, on décante seulement à l'eau froide pour éloigner le sable.

On a nouvellement recommandé, à la place de la plus fine terre à polir, du feutre de chapeau teint en noir, que l'on met peu de temps dans de l'acide sulfurique très étendu, jusqu'à ce qu'il soit devenu jaune-rouge;

(1) Si on chauffe trop long-temps, la masse devient noire. On peut la retirer aussitôt quelle ne dégage plus de vapeurs, et la refroidir dans l'eau.

alors on le lave bien avec de l'eau, et on le graisse pour l'usage.

Usage. Le rouge-brun est principalement employé pour polir, et comme couleur à l'eau et à l'huile. Avec le goudron il donne une bonne couleur appliquable sur bois.

CRAIE ROUGE.

Propriétés. Pierre argileuse ferrugineuse, d'un rouge-brun ou rouge de sang, lourde, déteignante, qui happe fortement à la langue, et donne une poudre rouge de sang.

État naturel. On la trouve ordinairement dans les argiles endurcies; en Thuringe, en Bohême dans la Hesse (dans les environs de Nuremberg il existe une craie rouge très-bonne pour écrire et pour dessiner, mais qui n'est pas d'un rouge aussi élevé que celle du Rhin).

Taillée et enchâssée dans du bois, elle forme les crayons rouges; on emploie aussi pour cet objet la craie en poudre que l'on met en pâte, et que l'on moule après y avoir ajouté différentes matières pour la durcir, comme la gomme, la colle, le savon, etc., ou de l'argile; plus rarement on l'emploie en peinture, et en médecine comme calmant.

TERRE ROUGE.

Rouge de Nuremberg, ocre rouge.

Terre ocreuse colorée en rouge par l'oxide de fer, que l'on obtient aussi artificiellement par la calcination de quelques terres jaunes: on la rencontre dans différens pays.

La terre rouge de Nuremberg appartient à cette classe.

Elle est recueillie à Pezenstein, petite ville entre Nuremberg et Baireuth; elle se trouve à un grand nombre de toises de profondeur mêlée avec une terre jaune; on la moule en blocs carrés et on la fait cuire : on l'emploie fréquemment pour peindre les âtres des foyers. Le quintal coûte 3/4 de florin.

Rouge-brun. Il ressemble plus ou moins au rouge de Nuremberg; mais il est ordinairement plus foncé. On l'obtient dans plusieurs endroits en calcinant de l'ocre jaune.

La terre connue en Angleterre sous le nom de brun d'Espagne, était d'abord apportée de ce pays, elle s'extrait maintenant de Mendiphiles près de Bristol et dans le Yorkshire : c'est une ocre semblable au précédent. On la pulvérise crue, et on l'emploie pour marquer les moutons, et comme couleur d'application à l'eau ou à l'huile. Pulvérisée et mise en pâte et en pains elle est connue sous le nom de *tiver, partiver.*

MINIUM.

Rouge de plomb.

Histoire. Le minium était connu des Grecs et des Romains. Vitruve et Pline l'ont mentionné, le dernier dit qu'il a été découvert par hasard lorsque le port de Piræus fut incendié; le blanc de plomb qui s'y trouvait en tonneaux fut brûlé. Nicias fut le premier qui s'en servit en peinture. Dans un autre endroit il observe que l'on faisait du faux orpiment avec du plomb que l'on brûlait dans un four. Après la chute de l'empire romain, il paraît qu'on le fabriqua d'abord à Venise, et ensuite en Angleterre. L'Angleterre et la Hollande livrèrent pendant long-temps, et presque exclusivement, le minium; ce der-

nier pays le tirait d'Angleterre, et il paraît qu'il y était raffiné. Plus tard il se forma une fabrique à Rollhofen près Nuremberg, qui fut suivie de plusieurs autres en Allemagne. La France ne posséda cette industrie que dans des temps plus rapprochés (1).

Propriétés. Le minium est un deutoxide de plomb, formé, sur 100 parties, de 89, 66 de plomb et 10,34 d'oxigène. Il paraît sous la forme d'une poudre grenue d'un rouge écarlate, qui devient brune à la lumière; par la chaleur elle devient d'abord d'un plus beau rouge, ensuite violette et enfin jaune : elle est alors réduite à l'état de litharge (protoxide de plomb).

Préparation. Le minium s'obtient par une calcination prolongée du plomb ou de la litharge. En grand, on tient le plomb fondu jusqu'à ce qu'il soit complètement oxidé. Le produit de la calcination est arrosé avec de l'eau et moulu; on sépare par le lavage le métal non oxidé, et l'oxide ainsi obtenu est chauffé dans un four jusqu'à ce qu'il ait acquis une couleur rouge. Alors on tamise, on décante, et on passe de nouveau plusieurs fois au moulin.

Nous allons parler avec détail,

1° Des matières premières,

2° De la fonte et de la calcination du plomb,

3° De l'humectage, moulage et lavage des cendres de plomb,

4° De la calcination de l'oxide jaune,

5° Du produit du plomb en minium,

6° Des falsifications du minium,

(1) On trouve des renseignemens sur la fabrication du minium, dans le Traité de Rose sur les brûleries du minium, Nuremberg, 1779. Dans Ferber, essai d'une description du Derbyshire, Mitau, 1776. Dans les Mémoires de l'académie de Paris.

7° Des usages du minium,

8° De l'état des fabriques de minium dans les différens pays,

9° Des ustensiles nécessaires à la préparation du minium.

1° *Des matières premières.*

Plomb. La pureté du plomb est une condition importante pour la beauté du minium. Le plomb anglais en barres, à cause de sa pureté, est principalement bon.

Mine de plomb. D'après d'anciens écrits il paraît que la mine de plomb fournit un plus beau minium que le plomb métallique; mais il n'en est pas ainsi. On obtient un minium bleu-noir.

Les cendres de plomb et la litharge peuvent également être employées pour préparer le minium. A Newcastle, en Angleterre, on commence par faire de la litharge, et par une plus longue calcination on la transforme en minium.

Blanc de plomb. Cette matière, lorsqu'elle est pure, donne par la calcination un oxide jaune qui se transforme ensuite en minium. Le blanc de plomb est d'abord soumis en poudre fine à l'action d'une chaleur douce, et ensuite à une température voisine de la fusion.

Déchets. Résidu de la décantation de la première calcination du plomb. On les repasse au calcinage aussitôt qu'on en a recueilli une quantité suffisante, souvent on les pulvérise un peu.

Combustibles. A Rollhofen on emploie du bois d'aune (1), en Angleterre de la houille. On préfère les houilles grasses qui donnent une flamme plus longue, aus-

(1) Le bois de chêne n'est pas aussi bon, parce qu'il pétille et jette

sitôt que le combustible ne donne plus de flamme on l'enlève et on le remplace par d'autre.

2° *Calcination du plomb.*

Le plomb est fondu dans une chaudière de fonte ou sur la sole d'un fourneau disposé pour cet objet, ensuite on remue constamment avec des ringards jusqu'à ce que la calcination soit complète; alors le métal est transformé en une matière grise que l'on désigne sous le nom de cendres de plomb et qui est composée d'oxide de plomb et de plomb métallique.

La cendre de plomb reste encore quelque temps dans le four, en l'agitant continuellement afin de faciliter l'oxidation des parties métalliques; pour éviter qu'elle ne s'agglomère on diminue un peu le feu.

A Rollhofen, on met dans le four une masse de plomb de 180 livres, et on chauffe avec du gros bois. Après 8 heures le plomb est calciné. On laisse encore la cendre de plomb 16 heures dans le four.

En Angleterre on calcine à la fois, d'après Ferber, une tonne de plomb (2,240 livres), et 6 à 7 heures suffisent; (d'après Jars) 15 quintaux dans 4 à 5 heures. D'après ce dernier la cendre reste encore 24 heures dans le four, et on chauffe au fondage et au calcinage de manière à obtenir le rouge-cerise foncé.

A Derby, d'après Jars, on prend chaque fois 10 masses de plomb de 150 livres; 9 de ces masses sont du plomb pur, et la dixième est formée des résidus. On regarde le mélange de ce dernier comme nécessaire pour préparer

des fragmens de bois ou de charbon dans le fourneau, qui réduisent à l'état métallique les fragmens d'oxide qu'ils touchent; on choisit des bois secs.

un beau minium. On ne met pas ces 15 quintaux à la fois, parce que cela gênerait le travail.

Olivier calcinait 6 à 1200 livres de plomb dans une chaudière de fer, en remuant continuellement; dans l'espace de 12 à 18 heures il obtenait une matière grise en poudre fine.

M. Chaptal observe que dans quelques fabriques qu'il a visitées, la calcination avait lieu sans que la chaudière eût été chauffée au rouge, et que dans ce cas la cendre prenait une couleur d'un jaune verdâtre. D'après d'autres auteurs la chaleur doit être de 590° Fahrenheit.

Il serait peut-être nécessaire d'introduire dans le fourneau un courant d'air neuf par des ouvertures latérales.

On prétend qu'on accélère la calcination en ajoutant au plomb fondu un peu de cendres de plomb, ou à défaut un peu de blanc de plomb; on atteint aussi ce but par l'addition de 1/10 d'étain, mais la couleur du minium est affaiblie.

3° *Humectage, moulage et lavage des cendres de plomb.*

On étale les cendres sur un sol pavé ou dans des auges, et on arrose avec de l'eau jusqu'à ce qu'elles soient refroidies, ou qu'elles n'en absorbent plus; alors on les passe mouillées au moulin. On sépare les matières non oxidées par le lavage (1), et on sèche à la fin (2). La matière est

(1) La décantation peut se faire par des cuves dont les eaux passent successivement des unes dans les autres. En Angleterre, l'ouvrier, avec la pâte qui sort du moulin, remplit à moitié un bassin de cuivre, qu'il agite dans une cuve pleine d'eau, de manière que les parties les plus fines soient enlevées par l'eau et que les parties les plus grossières restent dans la cuvette.

(2) Le séchage se fait sur une plaque de tôle enchâssée dans des briques, et chauffée par dessous.

alors jaune d'or. Elle est quelquefois livrée dans le commerce sous le nom de jaune de plomb ou de massicot.

Dans quelques fabriques on ne passe pas au moulin, on se contente de décanter; le passage au moulin est cependant toujours utile. Quelques fabricans passent la matière au moulin après la décantation.

Les moulins et les ustensiles que l'on emploie, ainsi que la chaux moulue, ont une teinte grisâtre et non pas jaune, comme on pourrait le croire. On mouille le jaune de plomb dans le moulin. Un homme peut moudre 4 à 500 livres dans 1 heure.

Calcination du plomb jaune.

1° *A Rollhofen.*

La litharge de plomb finement moulue est mise dans des retortes longues (1) placées horizontalement dans un fourneau, de manière que la flamme puisse facilement les entourer; on les remplit au quart; elles contiennent alors à peu près 32 livres de jaune de plomb. L'ouverture des pots reste ouverte, on y met seulement une tuile pour éviter la déperdition de la chaleur. On chauffe avec du gros bois qui a la longueur du four, et on a soin que la flamme touche les pots. A une chaleur trop forte il ne se manifeste aucun phénomène; une chaleur trop faible a l'inconvénient de faire perdre du temps et du combustible.

Toutes les 1/2 heures, ou toutes les fois que l'on alimente le foyer, on agite la matière avec une spatule, en grattant autour des parois, parce que sans cela elle s'y

(1) Voyez plus loin leur description, ainsi que celle du four.

attacherait. Dans les jours longs on chauffe 2 jours et une nuit, dans les jours courts 2 jours et 2 nuits, en tout 48 heures. La chaleur finit par devenir assez grande pour que la partie inférieure des pots soit d'un rouge clair.

Vers la fin on observe par des essais répétés si la matière a une belle couleur, et on l'enlève alors avec des cuillers de fer, parce que par un plus long chauffage elle s'altèrerait. Après le refroidissement on passe le minium au tamis (1), on le lave par décantation, et souvent on le passe au moulin.

2° *En Angleterre.*

On met le jaune de plomb dans le même fourneau qui sert à calciner le plomb; on le dispose en un tas aplati, et on le sillonne. On le fait rougir 36 à 48 heures (2), pendant lesquelles on remue seulement autant qu'il est nécessaire pour que la matière ne s'agglomère pas. L'air a dans le four un libre accès, mais à la fin on ferme pendant quelque temps.

3e *D'après Olivier.*

Olivier met la cendre de plomb (il ne dit pas s'il la décante ou s'il la tamise) dans des vases de terre (7 à 8 pouces), ou sur le sol d'un fourneau à réverbère, et chauffe de manière à obtenir un faible rouge. De temps en temps on diminue et on relève le feu; après 36 heures on enlève le minium.

A ce travail il est nécessaire, pour obtenir un beau minium, de fermer avec de l'argile toutes les issues à l'air.

(1) Celui qui est en morceaux ou en pellicule est mis aux déchets.

(2) Jars dit que dans une fabrique en Angleterre l'on chauffait 36 à 40, et dans une autre 48.

Le minium ainsi obtenu est d'une couleur rouge de capucin. On pulvérise dans un moulin semblable à celui des potiers; après on le repasse dans le four, et on chauffe jusqu'à ce que les voûtes soient rouge de cerise; on calfeutre comme précédemment, et on laisse refroidir pendant 36 heures. Le minium est alors d'une très-belle couleur. On le met dans des tonneaux, et on le décante (1); on le sèche, on le met dans des boîtes de tôle de 2 à 3 pouces de diamètre, qui, après avoir été bien fermées par leurs couvercles, sont placées dans un fourneau à réverbère, où elles sont rougies.

Observations.

Une grande division et une agitation fréquente du plomb jaune facilitent beaucoup la formation du minium; ainsi il est utile de le pulvériser très-fin. Dans quelques fabriques on calcine deux fois, la première jusqu'au rouge cerise; l'oxide reste alors 24 heures dans le four fermé.

On prétend que la chaleur la plus convenable est 400 à 450° Fahrenheit; quand le feu est trop fort le minium revient au jaune, et repasse à l'état de litharge. D'après Hahnemann, on fait la chaux de plomb à 230 ou 240° Réaumur. Le minium à la température de fusion

(1) La décantation se fait dans un baquet de 4 pieds de haut et de même largeur, à côté duquel se trouve un tonneau d'une capacité double, qui a, 3 pieds au-dessus du fond, un robinet de cuivre que l'on peut ouvrir et fermer à volonté : ce tonneau est mis dans la terre. On met dans le baquet rempli d'eau 400 livres de minium, comme il sort du moulin; on remue fortement; on laisse couler l'eau rouge dans la grande tonne, où elle reste une demi-heure; alors on ouvre le robinet pour que l'eau claire s'écoule, le minium fin se trouve au fond du grand tonneau.

de l'étain. Avant on croyait qu'il fallait que la flamme touchât l'oxide, mais cela n'est pas nécessaire.

On reconnaît que la chaux de plomb est suffisamment oxidée quand elle a en sortant du four une couleur rouge d'ocre foncé, et prend en refroidissant une belle couleur rouge.

Dans d'autres fabriques on brûle dans des poêlons de fer qui ont 1 pied de long, 7 pouces de largeur et 1 pouce de hauteur, et qui reposent sur des barres de fer; les poêlons sont placés 4 à 4, en losange, dans le four à réverbère; sur 4 on en pose 3, et sur les 3 2, et on finit le tas par 1 seul. Alors on ferme toutes les ouvertures pour que l'air n'y pénètre pas, et on entretient le feu jusqu'au lendemain.

On prétend que plus la fumée est épaisse dans le four, et plus le minium est lourd et de bonne qualité.

Comme il se volatilise beaucoup de plomb qui retombe en poudre fine sur les toits et sur les plantes du voisinage, Olivier a disposé l'appareil de manière que les fumées passent dans des canaux dont le fond est couvert d'eau, où elles déposent le plomb. Dans les fourneaux allemands, et probablement dans tous ceux qui sont bien construits, il se volatilise peu d'oxide de plomb, on aperçoit des fleurs d'un jaune-pâle seulement aux bords des ouvertures de tirage.

5° *Produit en minium.*

D'après la composition chimique, 100 parties de plomb devraient gagner 11 1/9 en se transformant en minium; mais comme il y a toujours des déchets, que la calcination des grandes masses est rarement entièrement complète, que le plomb n'est pas entièrement pur, l'augmen-

tation de poids est seulement de 10 pour 100. Si cependant (comme cela est probable) il se combinait un peu d'eau au moulage et à la décantation, le rendement serait plus considérable. De Justi estime l'augmentation à 1/10, et quelquefois à 1/5; Valmont de Bomar et M. Chaptal l'estiment à 15 pour 100; Vallérius de 10 à 20; Viégleb à 20 pour 100; Schrœder à 10 pour 100; Rollhofen, seulement à 4 pour 100, mais probablement les déchets n'étaient pas portés en compte.

6° *Falsifications.*

Il faut que le bon minium ait une couleur rouge élevée jusqu'au rouge-écarlate, et soit égal en finesse aux poudres à cheveux; on y mêle de la craie rouge, de la tuile pulvérisée, de l'ocre rouge, du rouge-brun, etc. On reconnaît ces mélanges en chauffant le minium avec un peu de charbon et de graisse; le minium se réduit à l'état métallique, et les substances étrangères restent.

7° *Améliorations.*

Comme le minium contient ordinairement de la litharge et de l'oxide de cuivre, Kastner a recommandé de séparer ces substances étrangères par du vinaigre étendu. La liqueur pourrait être utilisée pour la fabrication de l'acétate de plomb. D'après Stolze, la couleur n'est pas améliorée par ce traitement, parce que l'acide acétique étendu n'agit que très-faiblement, et que l'acide fort, produisant de l'oxide de plomb puce, donnerait une couleur brunâtre au minium.

8° *Usages.*

Le minium est employé pour la fabrication du flint-glass, pour rendre siccatifs les huiles et les vernis, pour

les couvertures de faïence, pour les cires à cacheter, pour colorer les cires molles, pour falsifier le vermillon, rarement comme couleur à l'eau et à l'huile; à cause de sa propriété vénéneuse il n'est pas employé pour teindre les pains à cacheter et pour peindre les joujous d'enfans. Pour les couleurs on obtient les parties les plus fines par décantation, attendu que par un long broyage il devient pâle.

État de la fabrication du minium.

Allemagne. La première fabrique fut établie à Rollhofen près de Nuremberg; du moins il n'est question que de celle-là dans les anciens écrits. Elle fut montée en 17..., et produisait un minium qui était préféré à celui d'Angleterre. Marx rapporte que dans l'État Romain il y avait seulement deux fabriques de minium. Dans la lettre d'adresse de Nuremberg, 1820, il y a 8 fabriques, une à Rollhofen, une à Kaeferthal près Manheim, une à Gotha, et plusieurs en Carinthie. D'après Schreyer, dans *Vaaren cabinet* (Prague, 1799) on mentionne une fabrique à Joachimsthal, en Bohême, qui livre annuellement 300 quintaux à 14 ou 15 florins. Celle-là a probablement cessé, ainsi qu'une autre à Tschoppa, en Saxe. En 1800, Hambourg tirait par Hull de l'Angleterre 81 tonneaux de minium. Le tonneau est de 8 à 900 livres.

La Hollande tire beaucoup de minium de l'Angleterre. Autrefois on faisait beaucoup de jaune de plomb à Amsterdam; en 1809 on n'en fabriquait plus (Nemnich).

L'Angleterre livre au commerce la plus grande partie du minium qui se consomme. Les fabriques sont établies dans le Derbyshire; elles sont favorisées par le bas prix

du combustible et la pureté du plomb. Elles travaillent très en grand.

France. Peu avant 1798, Olivier établit à Bercy une fabrique de minium; mais comme les voisins se plaignirent de ce que les vapeurs étaient nuisibles à la santé des bestiaux, il fut obligé de cesser. Plus tard il continua cette fabrication à Paris, où il faisait passer les fumées dans des canaux contenant de l'eau où les vapeurs de plomb se condensaient. M. Chaptal, dans son ouvrage sur l'industrie française, mentionne des fabriques de minium à Clichy, Tours et Baccara; Nemnich celles de Tours et Saarguemine.

L'Italie tire beaucoup de minium de l'Autriche et de l'Angleterre.

Russie. Il existe une fabrique de minium à Rostav, dans le gouvernement de Bereslaw, établie en 1760; elle donne annuellement environ 800 pouds (40 mille livres de Russie).

A Philadelphie il y a une fabrique de minium et de blanc de plomb; cependant en 1810 il était encore introduit annuellement 1150 tonnes de blanc de plomb et de minium.

10e *Ustensiles pour la préparation du minium.*

Fourneaux à fondre et à calciner le plomb. Le fourneau de fusion est un fourneau à réverbère ordinaire, dans lequel l'air a un accès suffisant sur le métal fondu.

Les figures 3 et 4 représentent le fourneau à fondre employé à Rollhofen, d'après Roses.

Fig. 3. Vue extérieure du fourneau, construit en briques.

Fig. 4. Même fourneau, dont la voûte et le mur de devant du foyer sont enlevés.

a. ouverture du foyer.

b, b. ouvertures du fourneau; toutes les trois sont sans portes, afin que l'air puisse facilement pénétrer.

c, c. ouvertures de tirage par lesquelles on peut régler la marche du feu.

d. réservoir muré dans lequel on jette les déchets.

e. plate-forme en briques qui se trouve en avant des ouvertures pour recevoir les matières que l'on sort du four.

f. (*Fig.* 4.) mur de refend qui sépare en partie le foyer de feu des foyers de plomb, pour qu'il ne tombe point de cendres ni de charbon sur le plomb.

g. (*Fig.* 4.) mur de derrière qui ferme les 3 foyers; la voûte du toit y est tracée.

Hauteur, 4 pieds 9 pouces; largeur, 8 pieds 9 pouces; longueur, 7 pieds 6 pouces 1/2; mur de derrière, 1 pied 4 pouces d'épaisseur; mur de devant, 5 pouces; murs de côté, 10 pouces.

a. 1 pied 3 pouces de largeur, et 1 pied 3 pouces de haut.

b. 1 pied 2 pouces de large, 6 pouces 1/2 de haut; la maçonnerie est aussi large, mais l'entourage de tôle diminue l'espace d'environ 1 pouce.

e. 4 pouces de long, 3 pouces 1/2 de large; ils sont éloignés du fond de 1 pied 4 pouces, et des murs de côté de 1 pied 10 pouces.

f. 3 pouces de haut, 6 pouces d'épaisseur.

Ce fourneau a seulement un foyer plat et horizontal divisé en 3 parties par des murs de refend (1). Celle du

(1) D'après Jars, le foyer des fours anglais est horizontal; celui de Rollhofen est incliné en dedans, pour que le métal qui est agité par

milieu constitue le foyer à bois; dans ceux de côté se trouve le plomb sous lequel passe la flamme et la fumée. Ce fourneau, ainsi que les fourneaux anglais, n'a point de cendriers; les ouvertures des foyers à plomb sont garnies en fer.

En Angleterre le foyer est disposé des deux côtés du foyer à plomb.

Fourneaux à minium. En Angleterre on calcine la cendre de plomb dans les mêmes fourneaux qui ont servi à la former. A Rollhofen on a un fourneau particulier. Dans une fabrique il y a 3 de ces derniers fourneaux pour le massicot : on en a réellement 6, parce que les fours à minium sont doubles. Tous les fours sont placés sous un grand hangar.

La *fig.* 5 est une vue extérieure du four; la *fig.* 6 la même vue en enlevant le toit.

a. base du fourneau; *b.* une plate-forme plus étroite; *c.* toit; *d, d.* ouvertures des foyers garnis de portes; *e, e, e.* trous par lesquels dépassent les pots; *f, f.* ouvertures de tirage; *g.* mur de derrière; *h.* (*fig.* 6) mur de refend qui divise tout le fourneau en 2 parties, et entre lequel reposent les fonds des pots; *i, i, i.* pots dans lesquels la litharge se transforme en minium : ils sont garnis en fer.

Hauteur, 4 pieds 3 pouces; largeur dans le bas, 5 pieds; dans le haut, 3 pieds 7 pouces; longueur, 5 pieds.

d. 1 pied de large, 5 pouces 1/2 de long.

f. 3 pouces de large, 5 pouces 1/2 de long.

h. 9 pouces d'épaisseur.

Distance de chaque pot, 6 pouces.

des machines hydrauliques ne puisse pas s'échapper. On s'oppose aussi au coulage en mettant devant les portes des briques ou des déchets.

Hauteur des pots, 1 pied 7 pouces; diamètre au ventre, 10 pouces, au fond 8 pouces, à l'embouchure 5 pouces; épaisseur, 1/4 de pouce.

Fours anglais. Les Anglais, comme nous l'avons déjà dit, font la calcination du plomb et celle de la litharge dans un four à réverbère ordinaire, dans lequel sont établis plusieurs foyers sans grilles et sans cendriers.

La *fig.* 7 est la vue extérieure, la *fig.* 8 le plan d'après Jars, la *fig.* 9 l'intérieur d'après Ferber.

a. ouverture du foyer à plomb, et dans la *fig.* 8 le foyer à plomb même; dans le haut est un anneau auquel on suspend le ringard à remuer.

b, *b.* ouvertures des foyers.

c, *c.* voûte avancée pour le chemin *d.*

e. voûte sous le fourneau.

Fig. 9. *a.* foyer du plomb; *b*, *b.* foyers; *n.* voûte; *o*, *o.* ouvertures par lesquelles la flamme pénètre dans le foyer du plomb.

La profondeur du four est de 8 à 9 pieds, l'ouverture du foyer est de 18 pouces de large et de 15 pouces de hauteur.

Hahnemann a décrit un autre appareil, qui est disposé comme celui de la *fig.* 4, mais il est fermé supérieurement par une plaque de fonte sur laquelle se calcine la litharge; pendant qu'on calcine on fait la cendre de plomb. Si on veut mesurer la force de la chaleur dans le fourneau, on peut adapter une tige de cuivre longue de 8 pieds 1/2 du Rhin, dont une des extrémités, sort du fourneau, et vient toucher une aiguille mobile autour de son centre, dont l'autre extrémité, beaucoup plus longue, parcourt un cadran divisé; l'extrémité de la tige de cuivre, qui

s'allonge ou se raccourcit suivant que la température augmente ou diminue, fait mouvoir l'aiguille.

La *fig.* 10 indique la disposition de ce fourneau.

a. foyer du plomb; *b*, *b.* foyer du combustible; tous les trois sont indiqués ouverts, mais comme il est d'usage ils sont maçonnés, et pourvus d'ouvertures de 8 pouces de large seulement. Ils sont séparés par des murs de refend sur lesquels passe le feu. Le four a 10 pieds de large et de longueur; on fond à chaque foyer 200 livres de plomb. Le ringard est suspendu à un crochet fixé au-dessus de l'ouverture du foyer à plomb. *c.* plaques de fer mises l'une à côté de l'autre qui ferment supérieurement les 3 foyers; on brûle sur ces plaques 800 liv. de cendres de plomb pour les transformer en minium. Elles reposent sur les murs et sur quatre étais qui s'élèvent des murs de refend des foyers; l'air peut pénétrer au-dessus des plaques, mais il est bon de les maçonner en partie. A gauche de *c* est un petit avant-mur où le pyromètre de cuivre est placé. *n.* carreau de vitre où se trouve placé le cadran.

Moulin. Le moulin anglais ressemble, d'après Jars, à un moulin de blanc de plomb; il est mis en mouvement par l'eau. En Allemagne on a des moulins ordinaires; mais dans plusieurs endroits on emploie des tonneaux qui tournent sur leur axe, et dans lesquels des boules de plomb pulvérisent la matière. Par ce moyen on évite toute la poussière, et le tamisage.

Tamisage. Le tamisage se fait pour le mieux dans un blutoir, afin d'éviter la poussière. A Rollhofen les tamis sont dans une caisse, et le mouvement est communiqué par une roue à eau.

CINABRE, VERMILLON.

Histoire. Le vermillon était connu des Grecs et des Romains (1); Aristote, Dioscoride et Pline en font mention. Pline l'appelait minium; le nom de cinabre était alors donné au sang-dragon; cependant on changeait déjà ces deux noms. Le mot cinabre, d'après Pline, vient de l'Indé. 500 ans après Jésus-Christ, Callias employait le cinabre en peinture. On prétend aussi l'avoir découvert à cette époque en Espagne en masses et en poudre, ainsi que près Kolchi, sur un rocher inaccessible d'où il fallait le faire tomber avec des frondes; mais cela est faux. Le meilleur se trouvait au-delà d'Éphèse, dans les champs Cilbianis, sous la forme d'un sable rouge-d'écarlate, que l'on broyait et décantait ensuite. Pline (XXIII, 137, chap. 40) rapporte que l'on trouve le cinabre en Caramanie et en Éthiopie; mais Rome le tirait seulement d'Espagne.

La préparation du cinabre par la voie humide fut donnée pour la première fois par G. Schulze, dans l'année 1687; plus tard J.-F. Homann fit des essais (1722): ensuite Nietzky (2), Baumé, Goettling (1780 et 1787), Kirchhoff, Tromsdorff, et particulièrement Ch. F. Bucholz se sont occupés de cette préparation.

État naturel. Le cinabre se trouve tout formé dans la nature; parmi tous les minerais de mercure c'est celui

(1) Dans les jours de fête on colorait le visage des statues de Jupiter avec du vermillon. Les guerriers triomphans se teignaient le corps avec cette substance.

(2) Dissertation sur le cinabre. Hall, 1771.

qui est le plus répandu (1). Ordinairement il se trouve dans des montagnes stratifiées, plus rarement dans des montagnes de récente formation; le plus souvent il est d'un rouge vif en masses compactes ou cristallisées. Les deux espèces sont ordinairement employées pour en extraire le mercure, parce qu'il n'est pas aussi beau que celui qu'on obtient artificiellement.

Composition. Le cinabre artificiel contient 86,32 mercure, et 13,68 de soufre (2); celui qui est naturel contient, d'après Kervan, 80 de mercure et 20 de soufre. Plusieurs chimistes ont avancé que dans le cinabre le mercure est différemment oxidé, et que c'est cette différence qui constitue celle des couleurs.

Propriétés. Le cinabre artificiel sublimé est en masses aiguillées d'un rouge de cochenille, et pulvérisé il est d'une couleur d'écarlate vif. Il est sans goût et sans odeur, et il n'est pas altéré par les dissolutions alcalines et l'acide muriatique: par la chaleur il devient rouge-carmin, et plus tard noir. A une plus grande chaleur il brûle avec une couleur bleue. Dans des vases clos il se sublime sans s'altérer; sur un fer rouge il se volatilise et se brûle en partie en produisant une odeur sulfureuse; par cela on le distingue du sulfure rouge d'arsenic, qui dans les mêmes circonstances répand une odeur d'ail. L'acide nitrique décompose le cinabre en dissolvant le mercure et

(1) On le trouve principalement à Idria, à Krain en Carinthie, en Bohême, en Saxe (près Schneiberg), à Gladenbach dans le Darmstaedt, à Nassau, à Salsbourg, en Transylvanie, en Hongrie, en Espagne, en Chine, au Japon, etc.

(2) Un excès de soufre est nuisible; alors il faudrait l'enlever par des alcalis caustiques; avec trop peu de soufre il se forme seulement une combinaison brune.

acidifiant une partie du soufre. L'acide sulfurique n'agit que faiblement. La chaux, le fer, l'antimoine et l'étain le décomposent par la chaleur, en se combinant avec le soufre. Exposé à la lumière il devient (d'après Paysse) d'abord rouge de tuile, et ensuite brunâtre.

Préparation. La préparation du cinabre naturel consiste à le pulvériser, et à séparer les matières étrangères par le lavage et la décantation. La préparation du cinabre artificiel consiste à combiner le mercure et le soufre dans des proportions déterminées, et à sublimer ensuite.

La combinaison peut avoir lieu par la voie sèche et la voie humide.

Par la voie sèche. On l'obtient par cette méthode en faisant fondre 1 partie de soufre, et y délayant peu à peu 6 parties de mercure, jusqu'à ce que la combinaison soit formée. Il se dégage beaucoup de chaleur pendant la combinaison. On obtient une matière noirâtre, qui devient d'un beau rouge par la sublimation. La couleur rouge-noire de la matière avant la sublimation provient de ce qu'elle contient du soufre très-divisé, mais non complètement combiné.

Voie humide. On obtient le cinabre par cette méthode de plusieurs manières : 1° en délayant du mercure avec une dissolution d'hydro-sulfate d'ammoniaque ou de potasse chauffée ; le mercure s'empare d'une partie du soufre de ces derniers, et devient rouge avec le temps ; 2° en ajoutant à une dissolution d'un sel de mercure, de l'acide hydro-sulfurique ou un hydro-sulfate, il se précipite une poudre noire qui, par la chaleur ou la sublimation, se transforme en cinabre.

1° *Soufre et mercure.*

Procédé de Brand, à Amsterdam (1).

Dans une chaudière de fer poli on met 150 livres de soufre, on allume le feu, et quand le soufre est fondu on ajoute peu à peu, et en remuant constamment avec une tige de fer, 1080 livres de mercure, en entretenant un feu doux.

Quand la combinaison est faite on verse la matière noire sur des plaques de fer placées en terre dans un endroit découvert.

Après le refroidissement on casse la matière en petits morceaux, on la broie, et on la met dans de petits flacons d'argile (ils peuvent contenir 24 onces d'eau), dans lesquels elle reste jusqu'à ce qu'on la mette dans les vases à sublimer.

Pendant ce temps on chauffe doucement les vases à sublimer qui sont dans le fourneau (2), jusqu'à ce que le fond soit rouge, et on y vide d'abord 1 flacon, et plus tard 2, jusqu'à 3; on ne peut pas fixer le nombre, parce qu'il dépend de plusieurs circonstances. La matière s'enflamme quand on la projette dans les pots, et il n'est pas rare de voir la flamme s'élever de 4 à 5 pieds au-dessus des pots. Quand elle a diminué un peu (3) on couvre l'embouchure des pots avec une plaque de fer de 1 pied carré et de 1 pouce à 1 pouce 1/2 d'épaisseur, et qui ferme

(1) D'après le pharmacien Ruikert, *Annales chimiques de Crell*, 1789, 1er vol. avec d'autres observations.

(2) On allume déjà le feu le soir avec de la tourbe.

(3) Paysse observe que la flamme est dans le commencement d'un blanc éblouissant et a 4 pieds de haut, ensuite elle passe au jaune et au bleu, plus tard elle montre des nuances vertes, violettes, et à la

bien (1), et on passe au remplissage des deuxième et troisième pots. De cette manière toute la masse est mise dans les pots dans l'espace de 24 heures; on compte 360 livres de mercure et 50 livres de soufre par pot. On continue ensuite le feu au degré convenable, et on le laisse éteindre quand tout est sublimé. 36 heures sont nécessaires, mais ordinairement on emploie 2 jours et 2 nuits.

On reconnaît le degré du feu à l'élévation de la flamme en enlevant le couvercle. Quand il est trop grand la flamme dépasse le vase de quelques pieds, et quand il est trop faible on l'aperçoit peu ou pas du tout au-dessus de l'embouchure; quand il est suffisant, la flamme s'élève seulement de 3 à 4 pouces au-dessus du bord du vase (2).

Dans les dernières 36 heures on remue la masse fortement toutes les 1/2 heures ou tous les 1/4 d'heure avec une tige de fer (3).

Toutes les 4 ou 5 heures, suivant que le travail va vite ou lentement, on verse des flacons de matière noire pul-

fin des nuances vertes; vers la fin on la modère, et on ferme le pot quand elle n'a plus qu'un pouce et qu'elle est bleu de ciel ou bleu d'indigo.

(1) Ferber dit que l'on essaie si le couvercle ferme bien, en présentant autour du couvercle un ducat placé dans une fente au bout du bâton: il devient blanc si la fermeture n'est pas complète. Ruikert ne rapporte point cette observation.

(2) Il paraît que le chauffage des pots avant leur remplissage, et la mise de la matière par portion, contribuent beaucoup à produire une belle couleur.

(3) Les ouvriers exécutent cette opération si hardiment, que les étrangers craignent qu'ils n'enfoncent les vases (d'autres observent que l'on remue toutes les 4 ou 5 heures, et que l'on remplit alors. Probablement cela se fait dans le commencement).

vérisée, jusqu'à ce que tout soit sublimé. Par suite les pains se trouvent formés de différentes couches (1).

Le cinabre se dépose contre le cercle de la plaque de fer qui est compris entre les bords du vase, parce que c'est la partie du vase la plus froide; quand l'ouvrier juge que la couche a une suffisante épaisseur, il enlève la plaque avec précaution, fait retomber dans l'ouverture du pot le cinabre qui peut se trouver autour avec un marteau pointu, et recouvre le pot par une nouvelle plaque de fer froide sur laquelle le cinabre se dépose de nouveau, ce qui est accéléré par le froid (2).

Quand tout est refroidi on enlève les pots, on les casse, et on recueille le cinabre qui y reste encore. Les gâteaux de cinabre qui se sont attachés pendant le travail aux plaques de fonte sont détachés, cassés, et livrés au commerce dans cet état, ou après avoir été pulvérisés.

Chaque pot donne 400 livres (3), tous les trois donnent alors 1,200 livres.

La pulvérisation se fait entre des pierres à moudre; on humecte le cinabre (avec de l'eau de pluie); plus il est fin, et plus la couleur est claire et brillante. On distingue celui qui a été moulu 1, 2, 3, 4 fois.

Quelques fabricans assortissent les vermillons par la décantation.

(1) Ordinairement, en Hollande, on remplit 3 fois; on reconnaît cela aux pains, parce que chaque couche est séparée des autres par une petite pellicule grise.

(2) Pour cette raison, le travail va mieux l'hiver que l'été, et par la même raison le cinabre ne se dépose pas sur les plaques, qui deviennent trop vite chaudes. La première sublimation dure toujours plus long-temps que la seconde, parce que les premières aiguilles ne s'attachent pas si facilement.

(3) D'après d'autres 100 seulement, et d'après d'autres 95.

Produit. D'après Payssé (1), un mélange de mercure et de soufre qui pèse 400 livres donne 369 à 373 livres de cinabre.

Proportion des mélanges. Si on considère la composition du cinabre, 1 partie de soufre devrait suffire à 6 ou 6 1/2 de mercure; mais comme pendant la sublimation il se brûle un peu de soufre, on devrait plutôt prendre un peu plus de soufre. Ferber donne comme la proportion en usage en Hollande 5 parties de soufre sur 17 parties de mercure (2); mais il observe qu'avec plus de mercure on obtiendrait du cinabre plus brillant. D'après les proportions données par les ouvriers de Brand, à Ruickert, sur 1 partie de soufre on met un peu plus de 7 parties de mercure : proportion qui s'accorde davantage avec la composition du cinabre, mais qui exige d'éviter toute perte de soufre. Dollfusz a déclaré aussi que 1 partie de soufre sur 7 de mercure était la meilleure proportion. Demachy indique 1 livre de soufre sur 8 parties de mercure, et observe que le cinabre était d'autant plus beau qu'on prenait moins de soufre. Baumet indique 1 partie de soufre sur 3 de mercure.

2° *Soufre, mercure, avec addition de plomb* (3).

On broie 1 partie de soufre avec 2 parties de mercure, jusqu'à ce que le mercure ait entièrement disparu, et qu'on n'aperçoive plus de petites bulles de mercure. La

(1) *Annales de chimie*, tome 51, page 195.

(2) Il tenait ce renseignement d'un fabricant, qui lui disait que sur chaque pot de sublimé on prenait 50 livres de soufre, et 170 de mercure.

(3) D'après les indications de Ritter, ce serait le seul procédé avec lequel on obtient du vermillon en Hollande.

masse est alors de l'éthiops de mercure. On ajoute ensuite à chaque quintal 5 livres de plomb en grenaille ou de minium (1); la couleur noire s'affaiblit, et le plomb entre en combinaison avec le mercure.

Alors on chauffe les pots à sublimer, et quand ils sont chauds, on y porte 200 livres de la matière noire, également chauffée, par chaque pot (2), et on commence la sublimation.

Quand elle est terminée on laisse éteindre le feu, on laisse refroidir les pots pendant 18 heures, on les casse, et on porte le cinabre dans les moulins.

Deuxième préparation par la voie humide (3).

1° Procédé de Bucholz.

On chauffe dans un vase, presque jusqu'à bouillir, 4 parties de mercure, 1 partie de soufre pulvérisé et 3 parties de potasse dissoute dans 6 parties d'eau, et on entretient la chaleur 3 à 4 heures en agitant continuellement. Il se forme un sulfure de mercure.

On met alors la matière dans un lieu à une température modérée (4), et on agite de temps en temps. Après 12 ou 24 heures la couleur du mélange passe du noir au brun, ensuite au rouge-brun, et enfin au plus beau

(1) On prétend que l'addition du plomb rend le cinabre plus beau en s'emparant d'une partie du soufre.

(2) On a 3 pots dans lesquels on travaille 1200 livres, en remplissant 2 fois chaque pot avec 200 livres. Quelques-uns mettent des charges doubles, alors le travail dure 2 jours et une nuit.

(3) Ce procédé n'a pas encore été exécuté en grand.

(4) Une forte chaleur d'étuve est suffisante, un chauffage à la fin du travail détruit la couleur du cinabre.

rouge cinabre. Quand cette couleur a paru on ajoute de l'eau jusqu'à ce qu'il commence à se former un précipité noir (1); on cesse aussitôt, et on sépare le cinabre de la liqueur par la filtration.

Le cinabre est ensuite arrosé avec une dissolution de potasse dans 20 parties d'eau; on agite fortement, on laisse reposer, on décante (2), on lave avec de l'eau, on fait sécher, et on chauffe à la fin 5 ou 6 minutes, mais au-dessous de la température de sa sublimation.

2° Procédé de Kirchof.

300 grains de mercure sont broyés avec 68 grains de fleur de soufre jusqu'à formation d'éthiops, dans lequel on ne puisse plus découvrir de bulle de mercure avec le microscope. Pour rendre possible une aussi complète combinaison on ajoute quelques gouttes de dissolution de potasse (3).

Le résultat est mêlé avec autant de potasse caustique dissoute dans l'eau; on chauffe (4), on renouvelle l'eau à mesure qu'elle s'évapore, de manière que l'éthiops soit toujours recouvert d'un pouce d'eau, et on continue le broyage pendant 2 heures (5). Après ce temps la matière

(1) La liqueur contient du sulfure de potasse combiné avec du sulfure de mercure, et ce dernier se précipite quand elle est trop étendue.

(2) Cette lessive ne peut être employée de nouveau.

(3) Tout dépend d'un parfait mélange. Le comte Muschin Puschain prenait 1 livre de mercure, 35 gros de fleur de soufre, et 10 onces d'alcali caustique; il obtenait également un joli cinabre.

(4) La chaleur du bain de sable est suffisante; il faut au commencement une température voisine de l'ébullition, surtout quand il y a beaucoup de liquide. Il faut que le vase soit plongé dans le sable jusqu'au bord.

(5) Il faut constamment remuer, parce que sans cela il se formerait des grumeaux.

commence à prendre une couleur brune, ce qui a lieu ordinairement quand une grande partie du liquide a été évaporée. A partir de cette époque le passage du brun au rouge se fait très-rapidement; alors on n'ajoute plus d'eau, mais le broyage n'est point interrompu. Quand la matière a la consistance d'une gelée (1), la couleur rouge devient alors toujours plus claire avec une incroyable vitesse, et c'est l'époque d'où dépend la réussite du travail. Quand la chaleur n'est pas assez long-temps continuée, la couleur ne parvient pas à son plus grand éclat; quand on continue seulement deux secondes de trop, la couleur rouge brillant passe comme un éclair au brun sale (2).

M. P. observe qu'il est mieux de ne pas laisser former entièrement le cinabre dans le bain de sable, mais quand la couleur rouge est en partie développée, d'enlever le vase et de le laisser 4 ou 5 jours à une chaleur semblable à celle d'un poêle d'appartement qui a été chauffé 2 ou 3 heures; alors il faut ajouter quelques gouttes d'eau, et remuer de temps en temps. Par cette humectation et l'agitation on évite le passage de la couleur rouge en jaune. A la fin on laisse le cinabre entièrement sécher à la chaleur du poêle, et on le lave avec de l'eau. Il devient par cela entièrement noir; cependant ce précipité se sépare facilement par la décantation.

(1) Le comte M. P. observe qu'une certaine consistance accélère la production d'une bonne couleur.

(2) Le comte M. P. observe que l'on peut reproduire la couleur rouge par quelques jours de digestion dans la potasse caustique. Il est très-difficile d'atteindre le point le plus convenable, parce que la matière est enveloppée de foie de soufre. Souvent, après le lavage et le séchage, il existe encore du foie de soufre qui altère la couleur.

Si on chauffe rapidement et peu de temps le cinabre après le séchage, sa couleur devient beaucoup plus belle et plus vive. Il faut cependant que la chaleur ne soit pas suffisante pour qu'il se forme une pellicule grise ou une sublimation.

Le pharmacien Funke observe que le cinabre obtenu par le bouillage des dissolutions alcalines avec le sulfure de mercure, d'après le procédé de Kirchof, se détruit par une ébullition continue, et se transforme en un corps brun; mais on peut produire la couleur par une digestion dans l'hydro-sulfure d'ammoniaque.

Juch prétend avoir observé que l'absence de la lumière favorise la couleur rouge par la voie humide; Bucholz ne put pas observer ce fait.

4° *Avivage du cinabre et préparation du cinabre de la Chine.*

Plus haut nous avons déjà parlé de la manière d'agir de la chaleur sur le cinabre préparé par la voie humide.

On peut aviver le cinabre qui se trouve dans le commerce en l'arrosant avec de l'eau et le laissant quelque temps en contact avec ce liquide, ou en l'humectant avec de l'acide nitrique fumant, et lavant bien ensuite.

On prétend aussi qu'en Hollande on emploie l'urine pour aviver la couleur, et l'alcool d'après d'autres indications.

Payssé a arrosé 100 grains de vermillon fin de Hollande avec de l'eau, et l'a laissé à l'ombre en remuant souvent; après 7 jours sa nuance était changée, et après 25 il avait obtenu le plus haut degré d'éclat, et était égal au vermillon de la Chine. Il fut alors séché à l'ombre.

4° *Différentes sortes.*

Le vermillon se distingue, suivant le nombre de fois qu'il a été passé au moulin, en ordinaire, moyen, fin et superfin, en 24 numéros. Le cinabre se distingue en naturel et artificiel, le premier est en grains et le dernier en pains. Le vermillon de la Chine est le meilleur, mais on l'imite à Idria et ailleurs. Le vermillon hollandais est encore préféré à celui d'Autriche.

Celui d'Idria est en sacs de peau de 25 livres.

5° *Falsifications.*

Le vermillon est quelquefois mêlé avec du minium, de la brique pilée, de l'ocre, de l'arsenic rouge, de l'arsenic blanc, du sang-dragon, etc.

On reconnaît facilement la présence de l'oxide de plomb en traitant le mélange par l'acide acétique qui le dissout, évaporant la liqueur à siccité et chauffant le résidu avec de la potasse jusqu'à ce qu'il ne se forme plus de vapeur; le plomb reste dans le creuset. On reconnaît la brique et les oxides de fer en sublimant le mélange; ces matières restent comme résidu. On peut aussi reconnaître la présence du fer en traitant par l'acide muriatique qui dissout ce métal; la liqueur devient noire par les dissolutions de noix de galle. On reconnaît le sang-dragon par la chaleur, il se développe une odeur d'urine. En Hollande on met quelquefois le vermillon du pays dans des sacs de vermillon de la Chine.

6° *Usages.*

Le cinabre est fréquemment employé dans la peinture

à l'huile, à l'eau, pour la cire à cacheter, les vernis, etc.; plus rarement en médecine. Pour la cire à cacheter on estime celui de Hollande plus que celui de la Chine, parce que ce dernier donne une couleur trop foncée. Pour le rendre rouge-orange on y ajoute quelquefois du minium.

7° *État de la fabrication dans quelques pays.*

Allemagne. En différens lieux et à différentes époques on a fabriqué du cinabre en petite quantité. Kœstlin donnait à Beckmann des renseignemens sur une fabrique établie près de Vienne, qui pouvait sublimer 8 quintaux en 12 heures, et moudre 8 à 12 quintaux par 24 heures. Les vases sublimatoires étaient en fer; on n'y faisait point d'abord d'éthiops, le soufre et le mercure étaient mis en même temps dans les vases. La ville d'Idria livre maintenant la majeure partie du cinabre, en partie naturel et en partie artificiel. En 1820 il y avait une fabrique impériale de cinabre à Annaberg sur l'Ens. De 1809 à 1811 la fabrication en Autriche s'élevait à 41,044 livres. Maintenant elle doit être plus considérable.

L'Espagne livre au commerce du très-beau cinabre naturel; il vient des mines de Murcie et des environs d'Alicanthe.

Hollande. Ferber trouva en Hollande 4 fabriques de cinabre; celle de Brandt était la plus grande, elle est devant la porte d'Utrecht et fait annuellement, avec 4 ouvriers, et 3 fourneaux, 48,000 livres de cinabre, et en outre du sublimé corrosif, du précipité rouge, etc. Le propriétaire et les ouvriers étaient Allemands. Le maître-ouvrier avait 12 florins par semaine, le second ouvrier 10, les 2 derniers 6 à 7. Ils se relevaient toutes les 12 heures.

En Hollande le cinabre est mis dans des sacs de cuir, et dans des petits tonneaux de chêne doublés en cuir.

La France tire encore la plupart du cinabre ou du vermillon qu'elle consomme, de la Hollande.

La Russie tire le vermillon de l'Allemagne, en 1804 il en fut importé 3,335 punds.

La Chine et le Japon livrent de très-beau vermillon. A Amsterdam il en vient en grains ou en poudre dans des paquets et dans du papier de soie.

8° *Ustensiles.*

Chaudière pour fondre le soufre avec le mercure. Celles de la fabrique de Brandt ont 1 pied de profondeur et 2 1/2 de large.

Spatules. Elles sont en fer.

Plaques de fer pour recouvrir les vases à sublimer. Elles sont polies, et doivent s'appliquer parfaitement sur les pots.

Pots à sublimer. En Hollande on les fait d'argile et de sable pur (1), très-minces; ils ont 5 pieds de haut, d'une forme elliptique (2) (d'après d'autres indications ils ont 4 pieds hollandais de hauteur.) L'embouchure a 7 pouces 1/2 de diamètre, le ventre vers le haut, dans sa plus grande largeur, 5 pieds 1/2. Le bord est courbé en dehors et a dans le haut de 2 pouces d'épaisseur, mais vers le bas l'épaisseur est encore plus grande (Payssé dit que ce sont des creusets habillés avec des bonnets de fer); le bord hori-

(1) L'argile et le sable ne font point effervescence avec les acides. D'après d'autres indications c'est une espèce de terre à foulon, dont 2 parties sont mêlées avec 3 préalablement calcinées.

(2) Ou sur des anneaux suspendus à 4 chaînes de fer suspendues aux 4 coins du fourneau.

zontal est lisse, afin qu'ils soient exactement fermés par les plaques de fer; les pots sont vernissés en dedans à la méthode ordinaire avec de la litharge. On les recouvre d'abord avec de la terre de pipe dans laquelle on met de la laine courte de mouton, on les parsème alors avec de la limaille de fer, et quand cette première couverte est sèche on en met une seconde dans laquelle on a pétri de la laine. Aussitôt qu'ils sont secs on les met dans le four.

Ils reposent sur 3 barres de fer combinées, dont les extrémités posent sur les bords du fourneau (1). Ils sont placés dans un large anneau de fer, plongés à moitié dans le fourneau. L'anneau sert de base à une couverture épaisse d'argile (avec laine et limaille de fer) avec laquelle on environne la partie des pots qui se trouve hors du fourneau. Le bord supérieur de cette couverture forme la cavité dans laquelle le cinabre qui pénètre à travers le couvercle se dépose.

Le fourneau est disposé de manière qu'il y ait un espace libre de quelques pouces autour du pot et que la flamme baigne les 2/3 de la hauteur.

La fig. 11 représente les vases à sublimer d'après Ferber; *a*, fourneau sur lequel reposent les extrémités des 3 barres de fer recourbées *bb*, qui sont réunies à la partie inférieure, et qui embrassent les pots et les enveloppes.

c, anneau de fer qui porte l'entourage épais du col des pots à sublimer.

d, plaque de fer qui ferme exactement l'ouverture des pots.

(1) Ou seulement jusqu'à 1/3; on remplit avec de l'argile les fissures autour des pots, afin d'éviter une perte de chaleur.

ROUGE DE CHROME.

Le rouge de chrome est une matière d'un rouge de tuile ou de cinabre, qui ne se trouve que depuis peu dans le commerce. Dans l'état pur il est formé de chromate de protoxide de mercure, et contient 83 protoxide de mercure, 17 acide chromique. A la chaleur il se décompose; le mercure se volatilise, et il reste pour résidu de l'oxide de chrome vert.

Pour le préparer on dissout des cristaux de nitrate de protoxide de mercure dans de l'eau chaude un peu acidifiée par l'acide nitrique, et on verse dans la dissolution, en remuant continuellement, une disolution de chromate de potasse à 6 ou 8°. Il ne faut pas ajouter autant du dernier qu'il en faudrait pour précipiter tout le mercure, parce qu'alors le chromate de mercure entraînerait avec lui un peu de chromate de potasse, ce qui nuirait à la beauté de la couleur, et à celle du vert de chrome qu'on en préparerait. En s'arrêtant au point convenable, il faut que la liqueur surnageante soit entièrement claire; dans le cas contraire, elle contient du chromate de mercure et a une couleur améthiste. Cela arrive principalement quand la dissolution de mercure est trop acide et contient du deutoxide de mercure, parce qu'il se forme du chromate de deutoxide qui est très-soluble (1).

Le précipité est lavé et séché.

POURPRE D'OR.

Pourpre de Cassius.

(1) Le protoxide seul, forme avec l'acide chromique un sel rouge insoluble; le deutoxide forme une combinaison jaune soluble. On pourrait alors ramener le dernier à l'état de chromate de protoxide par des corps désoxigénans.

Neri, Glauber et Kunkel, connaissaient le pourpre d'or; mais Cassius publia le premier sa préparation à Hambourg en 1685, et c'est d'après cela que cette préparation a conservé son nom.

Le pourpre d'or est formé d'oxide d'étain et d'oxide d'or. L'oxide d'or seul présente déjà cependant un corps de couleur pourpre, et l'étain n'est pas essentiel pour produire le pourpre d'or, mais il est utile pour ramener l'oxide d'or à un moindre degré d'oxigénation. Quelques autres corps, agissant de la même manière, produisent également du pourpre d'or, comme nous le verrons.

Propriétés. Le pourpre d'or est rouge-violet ou pourpre, dans l'état sec presque noir. Par la chaleur rouge il devient rouge de tuile, traité par l'acide nitro-muriatique, une partie de l'oxide d'étain se dissout dans l'acide muriatique, et l'oxide d'or reste. Il se dissout complètement dans l'ammoniaque avec une couleur rouge pourpre. Les acides le précipitent sans l'altérer.

Composition. Nous possédons plusieurs analyses de ce composé qui diffèrent beaucoup les unes des autres.

100 *parties contiennent d'après*

	Berzelius.	Proust.	Obercampf.	
			Violet.	Pourpre.
Or.	28,4.	24.	39,82.	79,42.
Oxide d'étain. .	64,0.	76.	60,18.	20,58.
Eau	7,6.			
	100.	100.	10,000.	10,000.

Préparation. La préparation du pourpre de Cassius consiste à précipiter l'or de sa dissolution dans l'eau régale

par un corps qui en absorbe une partie de l'oxigène. Le corps que l'on emploie ordinairement pour cet objet est le muriate de protoxide d'étain, le sulfate de protoxide d'étain, l'étain métallique, et d'après Orshall le muriate de mercure (1).

D'après le comte Le Maître on obtient, par l'amidon et la gélatine, dans la dissolution d'or, un précipité rouge de pourpre, mais qui devient violet au séchage; on obtient aussi une couleur pourpre invariable par les sels de barite, d'alumine et de magnésie, en les ajoutant dans la dissolution d'or, et précipitant par le sous-carbonate de soude et chauffant; cependant il faut que la dissolution d'alumine ou d'alun soit forte; autrement le précipité devient jaunâtre.

1° *Avec dissolution d'étain.*

On étend d'eau une dissolution d'or (2), et on ajoute alors peu à peu en remuant une dissolution très-étendue d'étain (3) jusqu'à ce qu'il se soit formé une couleur rouge vif. On laisse déposer le précipité gélatineux, on sépare la liqueur par le filtre; on lave avec de l'eau distillée et on laisse sécher.

Quand la couleur doit être violette il faut ajouter beaucoup de dissolution d'étain, moins pour le pourpre.

(1) On prétend que ce dernier donne un plus beau pourpre que le sel d'étain.

(2) Lentin étend la dissolution de 25 à 30 parties d'eau.

(3) La quantité d'eau à ajouter dépend du degré d'oxigénation de l'étain. Il faut d'abord chercher par des essais le degré le plus convenable, pour cela on liquéfie une dissolution d'étain avec 80 parties d'eau, on divise cette liqueur dans des verres, et on étend chaque partie d'une manière différente; alors on plonge dans chacune une tige de verre qu'on a trempée dans une dissolution d'or, et on observe celui dans lequel on a obtenu la plus belle couleur.

Quand les dissolutions ne sont pas étendues, il se forme un précipité brun; si la dissolution d'étain non étendue domine, il se forme également un précipité brun, mais si c'est la dissolution d'or qui domine, il se forme un précipité d'or métallique. On avive le pourpre en le traitant par l'acide nitrique ou l'acide sulfurique, qui dissout une partie de l'oxide d'étain.

On prétend qu'il devient plus brillant quand au lieu de verser la dissolution, on la répand en injection.

On prépare la dissolution d'or en traitant del'or fin en feuille ou en grenaille, ou de l'or de départ, par l'acide nitro-muriatique jusqu'à qu'il cesse d'en dissoudre. On peut préparer l'acide nitro-muriatique par le mélange de 2 parties d'acide nitrique, et 1 partie d'acide muriatique.

Toutes les dissolutions d'étain dans lesquelles le métal est à l'état de protoxide peuvent être employées; on recommande les suivantes; 1° on mélange 2 parties d'acide nitrique le plus pur avec 1 partie d'acide muriatique et 1 partie d'alcool; on y ajoute peu à peu de l'étain pur, et on soutire la dissolution quand elle est suffisamment chargée d'étain, ce qu'on reconnaît à sa couleur jaune clair. Tout cela doit être fait à froid. Il faut préserver la dissolution de l'action de l'air, parce qu'elle en attirerait l'oxigène. 2° On dissout de l'étain dans l'acide muriatique pur à une chaleur modérée, et on y met peu à peu, goutte à goutte, autant d'acide nitrique (1), jusqu'à ce qu'une goutte du mélange donne une belle couleur pourpre dans une dissolution d'or. Si on ajoute trop d'acide ni-

(1) On prétend que le muriate d'étain seul ne produit qu'un précipité d'un brun noirâtre, parce que l'étain y est trop peu oxidé. Alors on conçoit qu'une addition d'acide nitrique est nécessaire.

trique il ne se forme pas de précipité, il faut alors mettre dans la liqueur un morceau d'étain, et on l'enlève quand le précipité se forme (Lentin). La cause qui empêche le précipité de se manifester est une trop forte oxidation.

Proust recommandait de chauffer la dissolution d'étain dans l'acide muriatique pour enlever l'hydrogène arséniqué qu'elle peut encore contenir, et qui nuit à l'éclat de la couleur.

3° (D'après des écrits plus anciens) on mêle 5 parties d'acide nitrique dans 2 à 3 fois autant d'eau, et on y met une petite feuille d'étain, et après 24 heures une autre, et on continue ainsi pendant 6 jours jusqu'à ce que la dissolution soit jaunâtre; on reconnaît qu'elle a suffisamment dissous d'étain lorsqu'elle attaque faiblement le métal, on la filtre, on la laisse 2 ou 3 jours, et on l'emploie.

4° On dissout une partie de sel ammoniac dans 4 parties d'acide nitrique, et dans le mélange on dissout de l'étain par la manière précédente.

5° On mélange une partie de l'acide nitro-muriatique du n° 1, avec 2 parties d'alcool, et on y dissout de l'étain dans l'espace de 5 jours en ajoutant du métal une fois tous les jours.

2° *Avec sels et chaleur.*

Le comte Le Maitre mélange 1 partie de muriate d'alumine, 1 partie de sulfate de magnésie, 4 parties de muriate de barite et 5 parties de sous-carbonate de soude (chacun broyé séparément dans un mortier de verre). Il humecte un peu le mélange, ajoute peu à peu la dissolution d'or, et broie lentement jusqu'à ce que le mélange soit intime, qu'il ait pris une couleur jaune pâle,

et qu'il ait la consistance d'une crème. Après 24 heures on mettait la matière dans un vase pour séparer et recueillir le précipité; ce dernier étant séparé on le mettait sécher à l'ombre. Après on la plaçait dans une moufle chauffée au rouge, en mettant la matière de deux lignes d'épaisseur sur une plaque d'argent ou de porcelaine. Quand elle avait pris une couleur de pourpre on la sortait, parce qu'une chaleur trop prolongée la rendait violette; quand cependant le précipité avait été dégagé, par le lavage, des mélanges de sels, il n'était point changé par le feu : trop de dissolution d'or rendait la couleur un peu violette. On peut peindre à l'huile avec cette couleur.

Usages. Le pourpre d'or est employé comme couleur d'émail sur verre et sur porcelaine, pour teindre les faux rubis, et à l'huile dans les peintures fines.

ROUGE DE CARTHAME.

Rouge végétal, rouge d'Espagne (1), rouge portugais, rouge en tasse, rouge en assiette, rouge en feuille, fard de la Chine. Depuis quelques années on le trouve à l'état sec en feuilles, dans des boîtes cylindriques de 8 à 15 onc., sous le nom de rouge d'écaille.

Histoire. Le rouge de carthame paraît d'abord avoir été préparé en Espagne, et avoir été employé comme fard.

Propriétés. Le rouge de carthame est formé de la matière colorante des fleurs de carthame précipitée de sa dissolution alcaline par les acides. (*Voy.* l'art. *carthame* du tome I.) Il paraît liquide ou sec; dans ce dernier cas

(1) Le rouge d'Espagne paraît ordinairement dans des enveloppes bleu de ciel, avec l'inscription : *Color fina de tiburcio palagio a la ubida usan* (Martin de Madrid).

il est étendu sur des feuilles de papier ou sur des tasses de porcelaine. La meilleure qualité a une couleur verte de paon brillante, ayant une odeur dominante de citron. Une espèce plus inférieure est d'un rouge-brun, et a une odeur désagréable.

Préparation. On le prépare en dissolvant dans les alcalis la matière colorante rouge des fleurs de carthame dont on a séparé la matière colorante jaune par des lavages; on la fixe sur des chiffons de lin ou de coton en saturant la dissolution par un acide végétal, on rince les matières saturées de couleur, on dissout de nouveau la matière colorante par les alcalis, et on la précipite par du jus de citron. On choisit le meilleur carthame et le plus frais (1). Cette préparation doit être faite dans un lieu frais et sombre. Le procédé s'exécute ainsi :

On met le carthame dans des sacs de lin, on place ceux-ci dans une eau courante, et on les pétrit jusqu'à ce que l'eau n'en sorte plus colorée en jaune. Alors on met les sacs dans de l'eau acidée avec un peu de vinaigre, et on les pétrit encore tant que l'eau en est colorée; à la fin on les rince à l'eau courante (2). Par ce traitement le carthame perd presque la moitié de son poids.

Le carthame étant lavé (100 livres) on le met dans un vase avec du sous-carbonate de soude cristallisé (16 liv.) (3), on arrose le mélange avec de l'eau de rivière

(1) Celui qui a 3 à 4 ans donne de moins belles couleurs.

(2) On éloigne ainsi toute la matière colorante jaune. Il serait possible que par la pression on pût extraire plus facilement la matière colorante jaune, qui pourrait être employée à plusieurs usages.

(3) Quelques fabricans emploient aussi du sous-carbonate pur de potasse d'après un autre procédé, qui ne donne pas des couleurs pures. On ne recueille pas la couleur sur des linges, on la laisse se précipiter de la première dissolution.

(480 liv.), on remue 1 heure, et après 12 heures on enlève la liqueur, qui a alors dissout la matière colorante rouge; on presse fortement le résidu, et on l'arrose avec 50 liv. d'eau pour en extraire toute la matière colorante.

La liqueur obtenue est d'un jaune rougeâtre; on y met des chiffons de lin ou de coton, et on y ajoute du jus de citron (16 livres). Il se fait une faible effervescence due au dégagement de l'acide carbonique. On y laisse les linges 24 à 30 heures, en agitant toutes les 3 heures. Après ce temps les linges ont ordinairement attiré toute la couleur du liquide. On les enlève alors, on les rince dans l'eau pure, on en sépare la matière colorante en les mettant 1 ou 2 heures dans une dissolution de sous-carbonate de soude (10 liv. de sel pour 100 liv. d'eau). La matière colorante se dissout; on filtre à travers du drap (les linges sont pressés et lavés avec de l'eau pure, afin d'en extraire toute la liqueur colorée; ils sont redevenus blancs, et peuvent être employés de nouveau), et on ajoute assez de jus de citron pour saturer la soude et pour qu'il y en ait un petit excès. La matière colorante se précipite en flocons. On enlève la liqueur surnageante, et on fait sécher le précipité sur des assiettes de porcelaine ou du papier blanc.

Si on veut que la couleur ait une surface verte irisée, il faut faire sécher rapidement sur un marbre chaud.

1000 parties de carthame donnent 5 parties de matière rouge.

Usages. Le rouge de carthame est employé en teinture à la place du carthame, auquel il est préféré; mais il est principalement employé comme couleur de peinture sur papier et velours, et comme fard rouge, parce qu'il nuit moins à la peau que la plupart des autres fards. Pour

ce dernier usage il est souvent mêlé avec du talc blanc très-divisé.

ORSEILLE.

Terre d'orseille, herbe d'orseille, rocelle, parelle.

Pâte de couleur rougeâtre, préparée avec différens lichens par la fermentation avec de l'urine pourrie ou avec de l'ammoniaque. Les principaux lichens qu'on emploie pour cet objet sont le lichen *parmelia roccella*, le lichen *tartareus* et le *variolaria orcina*. On peut cependant employer les espèces suivantes : *pellitus*, *calcarius*, *jubatus*, *farinaceus*, *lacteus*, *muscorum*, *omphalodes*, *impressus*, *parmelia prunastri*, *caparatus*, *deustus*, *bacomyces cocciferus*, *argentata*, *parmelia saxatilis*. (*Voy.* le tom. I.) Nous avons donné quelques détails historiques sur la préparation de l'orseille (Ier vol. pag. 406 et suiv.). On prépare maintenant l'orseille dans plusieurs endroits (1); cependant la consommation en a diminué dans ces derniers temps par l'introduction du *persio* et du *cudbear*.

Dans le commerce l'orseille paraît sous la forme d'une pâte rouge ou rouge-violet, d'une odeur particulière et d'une saveur alcaline. On la conserve en l'humectant avec de l'urine, parce que sa qualité s'altère par la dessiccation.

Préparation. On mout les lichens et on les met en fermentation avec des liquides qui contiennent de l'ammo-

(4) A Vienne, en 1794, on faisait venir des lichens des Canaries pour en préparer l'orseille. De 1812 à 1816 il fut introduit 12,143 livres de lichen rouge. La Haute-Italie, et principalement le Bergamasque, ainsi que l'Auvergne, livrent beaucoup d'orseille; cependant c'est l'Angleterre qui a le principal débit de cette matière; elle tire les lichens de la Norwège, des Canaries et des côtes d'Afrique.

niaque, en laissant à l'air un libre accès. Par l'addition des acides on rend la couleur plus rouge; par les alcalis ou la chaux on la rend plus violette.

Préparation en Angleterre. En Angleterre on prend, d'après Taylor, 4 espèces de lichens qui ont des prix très-différens; le lichen des rochers des Canaries, dont la livre coûte 24 pences; celui du cap Vert, qui coûte 13 pences; celui de Barbarie, qui coûte 8 pences; et celui de Vales, qui coûte 3 pences.

Les lichens sont nettoyés (quelques fabricans les lavent); on les réduit en poudre fine entre des meules, on les tamise pour enlever la terre et les pierres, et on les arrose avec de l'ammoniaque (1) (5 parties en poids sur 1 de poudre de lichen (2)); on couvre le vase pour que l'ammoniaque ne se volatilise pas, et chaque matin on remue (3). On laisse la pâte dans un endroit modérément chaud (par exemple dans une cave chaude); la chaleur ou le grand froid la gâtent. Après quelques jours la couleur devient rouge de pourpre, et plus tard bleue. Après 14 jours on met la masse dans des citernes de plomb, où elle est remaniée journellement.

(1) On l'obtient en mettant 36 gallons (360 livres) d'urine vieille dans un vase distillatoire, ajoutant 12 livres de chaux vive et distillant; aussitôt que l'urine commence à passer on arrête l'opération. D'après Bancroff, en obtient de plus belle couleur avec l'ammoniaque pure qu'avec l'esprit d'urine.

(2) Plus tard, quand le lichen en a beaucoup absorbé, on en verse davantage (1/4), et on prend ordinairement pour cela de l'esprit d'urine qui a resté sur le lichen de Valès, parce qu'il rend l'orseille plus claire. Si on prépare de l'orseille avec ce dernier lichen, on prend sur 7 livres 25 livres d'esprit d'urine, et on laisse le mélange fermenter beaucoup plus long-temps, 2 mois.

(3) Bancroff pense que des tonneaux bien cerclés que l'on roulerait de temps en temps seraient préférables.

Après un mois l'opération est terminée.

Dans quelques fabriques, on prétend que l'on liquéfie avec de l'esprit d'urine (10 parties sur 8 de lichen), dans d'autres avec des dissolutions de gomme.

Quand l'orseille n'est pas assez rouge on ajoute un peu d'acide, et, d'après Taylor, 1 livre d'alun sur 100 livres de pâte, ou un peu de nitrate d'étain; mais, si on veut la rendre plus bleue ou plus violette, on ajoute 1 livre de potasse calcinée.

Si la masse prend une couleur brune, il se fait une fermentation qui détruit la couleur. Pour prévenir cet accident quelques fabricans ajoutent du sel marin ou du salpêtre (de chacun 1/8 du poids de la farine de lichen).

Procédé employé en Auvergne. 220 livres de lichen de mousse, (lichens de rocher *variolaria orcina*) et autres qui ne donnent pas d'aussi belles couleurs, sont mis dans une auge de bois (1) et humectés avec 240 livres d'urine (2); on remue de 3 en 3 heures pendant 2 jours et 2 nuits; au troisième jour on ramasse le lichen des deux côtés de l'auge, pour qu'il reste au centre un vide; on y verse 10 livres de chaux éteinte et tamisée, 1/2 liv. d'arsenic, et autant d'alun; on couvre l'arsenic avec le lichen, pour qu'il ne nuise pas aux ouvriers, et on remue bien afin de faire un mélange bien homogène; on couvre la cuve après 1/4 d'heure, ensuite on remue toutes les 1/2 heure quand la fermentation va vite, et dans le cas contraire seulement toutes les heures (3). Par l'agitation on

(1) Cette auge est pourvue d'un couvercle qui ferme exactement.

(2) Quand le lichen est très-bon on en prend davantage.

(3) Bancroff regarde l'addition d'alun comme inutile, celui de l'arsenic comme nuisible. Cependant l'alun rougit et l'arsenic peut ac-

cherche en même temps à éviter qu'il se forme une croûte, ce qui arrêterait la fermentation et le développement de la matière colorante (1).

Après 2 fois 24 heures la fermentation se ralentit; pour la ranimer on ajoute 2 livres de chaux, et alors il suffit de remuer d'heure en heure. En général il faut que le travail réponde à la force de la fermentation. Ordinairement on remue le cinquième jour de 2 en 2 heures, au sixième de 3 en 3, au septième de 4 en 4, et le huitième on obtient une couleur passablement pure, qui cependant n'a pas la force et la profondeur dont elle est susceptible. On continue encore deux semaines à remuer de 6 en 6 heures, alors la couleur est vive; mais pour développer entièrement la matière colorante il faut que ce même travail soit continué encore 8 jours. Quand le lichen est très-bon il faut 1 mois de travail, tandis que le moins bon a développé toute sa couleur après 3 semaines. L'orseille ainsi préparée est mise dans des tonneaux, où l'on peut la conserver des années; elle est même meilleure après un an, mais dans la troisième sa bonté commence à diminuer. Il faut avoir soin de l'humecter de temps en temps avec de l'urine fraîche, pour qu'elle ne se dessèche pas. Pendant que l'ammoniaque qui se forme se dégage, l'orseille prend une odeur agréable de violette.

Le Cocq recommandait l'ammoniaque pour améliorer ce procédé, ou du moins de l'urine distillée, et de dégager le lichen des parties terreuses par le lavage dans l'urine.

célérer l'oxidation; mais alors on peut le remplacer par un meilleur aérage.

(1) On met le lichen de manière qu'il occupe seulement la moitié de l'auge, de sorte que remuant on n'ait pas autre chose à faire qu'à le mettre de l'autre côté; on le broie avec une pelle.

PERSIO.

Cudbear, indigo rouge, indigo du nord.

Histoire. Le persio a été mis dans le commerce plus tard que l'orseille; on n'a point de renseignemens précis sur l'époque où il a paru. Le cudbear a d'abord été mis dans le commerce par le docteur Cuthbert Gordon, et nommé d'après le nom de son auteur. Mais comme sa fabrique de Glascow n'eut pas de débouchés suffisans, elle tomba. En 1777 G. G. Mac-Intoskh reprit cette industrie à Leith, et on prétend qu'il y fit une fortune de 60,000 liv. sterling. Plus tard il s'en forma une à Liverpool. Cet objet était aussi préparé dans le nord de l'Allemagne, par exemple, à Eisenach.

En Suède les habitans des campagnes préparaient depuis long-temps une matière colorante rouge en poudre, qu'ils fabriquaient avec des lichens. En Écosse on connaissait une préparation analogue.

Propriétés. Le persio ou cudbear est une poudre d'un rouge-violet, prenant l'eau difficilement, d'une odeur particulière peu désagréable. Il se dissout en partie dans l'eau bouillante, devient plus rouge par les acides, et bleu-violet par les alcalis.

Préparation. La préparation est la même que celle de l'orseille, seulement à la fin on laisse sécher la matière à l'air, et on la fait moudre très-fin; probablement on cherche à éviter la décomposition, qui la rend glutineuse. En Écosse on prend ordinairement le lichen *tartareus*, plus rarement le lichen *calcareus* et le lichen *omphalodes;* du reste on peut également employer ceux que nous avons désignés à l'article *orseille*. Comme les lichens de l'Écosse ne sont pas suffisans, on en tire beaucoup de

Suède et de Norwège sous le nom de mousse de rocher. On laisse le lichen fermenter pendant 1 mois, comme il est indiqué pour l'orseille; on remue alors, pour que les pierres tombent au fond; on verse la masse rouge dans un vase plat, et on la laisse évaporer jusqu'à ce que son odeur d'urine ait disparu, et qu'elle ait pris une couleur agréable donnant dans le violet. La matière est alors moulue en poudre fine.

On peut employer à la place d'esprit d'urine une liqueur que l'on obtient en faisant bouillir 1 livre de chaux éteinte avec 2 livres de potasse et 8 livres d'eau, ajoutant à la lessive claire 1 livre de sel ammoniac, agitant et gardant le mélange 14 jours, jusqu'à l'usage, dans un vase bien clos. 1 livre de cette dissolution étendue dans 2 livres d'eau suffit à 2 livres de lichen moulu.

Usages. Le persio ou cudbear est employé pour teindre rouge et bleu, et particulièrement pour couleur de fond à d'autres matières dont la nuance n'est pas si fugace. (Voyez tom. I.) L'usage en a beaucoup augmenté.

CARMIN.

Histoire. La préparation du carmin a été découverte par hasard par un moine franciscain (1), à Pise. Il formait l'extrait de cochenille avec du sel de tartre pour l'employer comme médicament, et obtint en ajoutant un acide

(1) D'après Nemnich, le carmin fut découvert par un apothicaire de couvent qui versa une dissolution de cochenille dans un acide; dans cet état elle ne put pas être employée à l'usage médecinal auquel elle était destinée, et fut mise de côté; après quelque temps il trouva un beau précipité qu'il fit voir à un peintre après l'avoir séché; il fut sollicité à en préparer de nouveau.

un beau précipité rouge. En 1656 Humberg en fit connaître la préparation (1).

Le carmin est la matière colorante de la cochenille préparée en précipitant une décoction de cochenille. Sa composition diffère suivant le mode de préparation. Le carmin ordinaire est préparé avec de l'alun, et consiste en matière colorante (carmine), un peu de matière animale, alumine, et un acide.

L'alumine a principalement pour objet d'augmenter le poids, de diviser la couleur, et de lui donner par cela un peu plus d'éclat. Mais quand le précipité contient beaucoup d'alumine (2) il est moins fin, sa teinte est moins foncée, et doit alors être regardée comme une laque de carmin.

Préparation. On a beaucoup de procédés différens pour la préparation du carmin.

Il est important de précipiter la matière colorante sans altération et avec un grand éclat; il faut pour cela un œil exercé pour ne pas manquer l'instant où la couleur est la plus vive.

Il est aussi important de donner du corps et du poids à la couleur, autant qu'on peut le faire sans nuire à sa beauté.

On a observé que la matière colorante pure ne se laisse pas facilement précipiter; mais celle qui est combinée avec des matières animales est précipitée d'autant

(1) Il prescrivait de faire bouillir 5 dragmes de cochenille, 1/2 dr. de kermès et 18 grains d'anne avec autant d'alun et 5 livres d'eau de rivière, de filtrer, et de laisser précipiter.

(2) C'est, par exemple, ce qui a lieu quand on précipite la décoction alunée par la potasse.

plus facilement qu'il y a plus de matière animale dans la décoction.

Il suit de là qu'il faut faciliter la dissolution des matières animales dans la décoction, quand on veut obtenir beaucoup de précipité; et, d'après ce que nous avons dit tome I, l'addition de la potasse est utile pour cet objet.

Mais comme la matière animale nuit en même temps à la beauté de la couleur, il faut chercher à empêcher la dissolution d'une trop grande quantité de cette dernière, ou à la séparer ensuite, quand on veut obtenir peu et de très-pur carmin. On peut obtenir le premier effet en faisant la décoction à une faible chaleur, et on peut précipiter la matière animale par un corps contenant du tannin, tel que l'écorce d'aune, le sumac, etc. Il faut cependant ne pas aller trop loin, parce que quand la dissolution ne contient pas d'acide et de matière animale elle ne donne point de précipité (1).

Comme les acides forts font tourner la couleur plus ou moins au jaune, il faut employer du tartre quand on veut obtenir du carmin moins cramoisi, tombant plus dans l'écarlate ou dans le jaune, et je pense qu'il serait mieux de produire la nuance jaune par des matières colorantes jaunes.

Les règles suivantes sont importantes.

1° On prend de l'eau distillée, ou de l'eau de pluie, ou de l'eau pure de rivière, mais point d'eau de puits, parce que les matières salines que contiennent ces dernières sont nuisibles à la beauté de la couleur.

(1) D'après l'observation de MM. Pelletier et Caventou, la liqueur dont on a déjà précipité du carmin redonne du carmin quand on y ajoute un peu d'acide fort : ainsi une addition d'acide occasione la précipitation des dernières parties des matières animales;

2° Il faut observer à l'égard des ustensiles la plus grande propreté (1).

3° On se sert, pour faire bouillir, de vases de porcelaine, de verre, ou de vases de cuivre bien étamés.

4° Pour filtrer on ne se sert pas de draps qui ont été lavés avec du savon, parce qu'ils en retiennent toujours un peu; on recommande des tamis de toile de lin ou de soie.

5° On prend pour le plus beau carmin la meilleure cochenille, que l'on mout dans un moulin semblable aux moulins à café, ou bien on la pulvérise et on la broie. Il faut aussi employer de l'alun pur et surtout exempt de fer.

Voici maintenant les différentes manières de préparer le carmin.

1° *Précipitation avec alun sans aucune addition* (vieux procédé allemand). On fait bouillir de l'eau, on y jette la cochenille pulvérisée, on remue bien, et on fait bouillr le mélange 6 minutes (2); on ajoute en remuant un peu d'alun pulvérisé, on laisse encore bouillir 3 minutes; on enlève le vase du feu, on filtre (3), et on laisse la liqueur 3 jours dans des vases de porcelaine; pendant ce temps il se précipite une matière rouge que l'on sépare et que l'on fait sécher à l'ombre; c'est le carmin (4).

mais quand toute la matière animale est précipitée, la décoction ne donne plus de carmin quand même elle contiendrait encore beaucoup de matière colorante. Mais on peut en séparer de la laque carminée en saturant l'acide par de la potasse, et ajoutant de l'alumine fraîchement précipitée. Un excès d'alun rend la couleur violette.

(1) Quelques-uns recommandaient, pour remuer, des baguettes de noisetier, d'autres de baleine.

(2) On ne doit pas faire bouillir trop long-temps, parce qu'une trop longue ébullition rend la cochenille brunâtre.

(3) Quelquefois on se contente de décanter.

(4) Quand cela est nécessaire on peut le nettoyer par des lavages.

La liqueur après 3 jours dépose encore une sorte plus inférieure de carmin; mais on peut aussi séparer la matière colorante par le sel d'étain, ou l'utiliser pour faire de la laque carminée, pour laquelle on emploie aussi la cochenille dont on a déjà fait un extrait.

Les proportions sont, d'après les indications ordinaires, 57,6 d'eau de rivière, 16 parties de cochenille, et une partie d'alun; on obtient 1 1/2 à 2 parties de carmin.

D'après un autre, 12 parties de cochenille, 1 d'alun, et la quantité nécessaire d'eau.

2° *Avec tartre.* On fait bouillir de l'eau, on y ajoute la cochenille; après quelque temps un peu de crème de tartre; après 8 minutes d'ébullition on ajoute un peu d'alun, on laisse bouillir encore 1 ou 2 minutes, on sort du feu, on verse dans des vases de verre, on filtre, et on laisse reposer tranquillement jusqu'à ce que le carmin se dépose; alors on décante et on fait sécher à l'ombre.

Les proportions sont :

6 mesures d'eau, 8 onces de cochenille, 1 once de crème de tartre, et 3 gros d'alun.

Ou 8 livres d'eau, 8 onces de cochenille, 1/2 once de crème de tartre, 3/4 d'once d'alun. On obtient 1 once de carmin.

3° *En facilitant la dissolution des matières animales par la potasse et addition de gélatine et d'alumine.* Description du procédé d'Alxon (1). On fait bouillir 2 seaux 1/2 d'eau de rivière, on y verse peu après 1 livre de cochenille, on

(1) Langlois, à Paris, a donné un procédé pour faire du carmin fin qui ressemble à celui-là. Les proportions sont 4 seaux d'eau, 10 dragmes de soude, 5 œufs entiers, 1 livre 1/3 de cochenille, 15 onces d'alun de Rome.

remue; on ajoute une dissolution filtrée de 6 dragmes de soude dans 1 livre d'eau, et on laisse le mélange jeter encore 6 bouillons (1); on enlève la chaudière du feu, et on laisse refroidir en inclinant. On ajoute 6 dragmes d'alun pulvérisé, on remue avec un pinceau pour accélérer la dissolution du sel, et on laisse le tout reposer 25 minutes (2). La liqueur qui a une belle couleur rouge-écarlate est décantée avec soin dans un autre vase, et on met dans ce dernier 2 blancs d'œuf (3) qui ont été bien battus avec une demi-livre d'eau, et on remue avec un pinceau. La chaudière est remise sur le feu, l'alumine se coagule et toute la matière colorante se précipite; on enlève la chaudière du feu, on laisse reposer 25 à 30 minutes pour que le carmin se dépose (4). La liqueur surnageante est soutirée. Le dépôt est mis sur des toiles tendues dans des châssis pour le faire égoutter. On verse la liqueur sur le filtre jusqu'à ce qu'elle passe complètement décolorée. Quand le carmin a la consistance d'un fromage à la crème, on l'enlève du filtre avec une cuillère d'argent ou d'ivoire, et on le fait sécher sur des assiettes couvertes de papier pour éviter la poussière. Une livre de cochenille donne 1 once 1/2 de carmin.

4° *Avec gélatine* (5). On fait bouillir de la cochenille pul-

(1) D'après Langlois 1/2 heure.

(2) Langlois ne remue qu'une fois, et abandonne la liqueur jusqu'à ce que sa couleur violet foncé passe à l'écarlate (15 minutes).

(3) Langlois délaie les œufs avec leurs coquilles dans 2 livres d'eau chaude,, et filtre à travers un tamis.

(4) Langlois filtre de suite la liqueur et utilise la liqueur rouge, qui passe pour des couleurs de laques; le carmin est séché et ensuite broyé.

(5) M. Robiquet, qui indique ce procédé dans le *Dictionnaire technologique*, vol. 4, dit qu'il l'a souvent vu pratiquer.

vérisée avec de la potasse et de l'eau (1) dans une chaudière de cuivre; on modère l'ébullition par de l'eau froide, après une ébullition de quelques minutes, on enlève la chaudière du feu, et on la pose penchée sur une table de manière à pouvoir soutirer facilement; on y délaie de l'alun pulvérisé. Ce dernier rend aussitôt la couleur plus brillante; on laisse le tout reposer pendant 15 minutes; pendant ce temps la cochenille se dépose et la matière colorante reste en dissolution avec un peu d'alun. On verse cette dernière dans une autre chaudière que l'on reporte sur le feu, et on y délaie de la colle de poisson dissoute dans beaucoup d'eau (2). Aussitôt que la liqueur bout, le carmin monte à la surface, et forme une écume. On enlève aussitôt la chaudière du feu, on agite bien et on laisse reposer; après 15 à 20 minutes le carmin est déposé; on tire la liqueur claire (qui peut être utilisée pour la laque); on fait égoutter sur une toile de lin serrée, et on fait sécher.

Si le travail réussit bien, le carmin sec se laisse facilement écraser entre les doigts, et d'autant plus que la potasse que l'on a employée contenait plus d'acide carbonique.

Les proportions pour le carmin ordinaire sont 36 parties 1/2 de cochenille, 1 partie de sous-carbonate de potasse, 2 parties 1/2 d'alun, et 1 partie de colle de poisson.

(1) Sur 1 livre de cochenille on prend 5 seaux d'eau.

(2) On la prépare ainsi : on la coupe en petits morceaux, on la laisse tremper pendant la nuit, on la broie et on la dissout dans l'eau chaude.

5° *Avec des corps contenant du tannin* (1). On fait bouillir 1280 parties d'eau de rivière ou d'eau de pluie, on y jette 2 parties de grains de chouan, on fait jeter 3 bouillons, on filtre, on remet la liqueur dans la chaudière nettoyée, on ajoute de la cochenille, et on fait encore jeter 3 bouillons; on ajoute 72 parties d'écorce d'autour (2), et après 1 bouillon on ajoute 1 partie d'alun; on sort le vase du feu, on filtre, on laisse reposer 7 à 8 jours le précipité, et on fait sécher.

A une basse température le carmin ne se précipite pas, la liqueur devient gélatineuse et se gâte.

Le résidu de la filtration peut être bouilli de nouveau, il donne alors un carmin de qualité inférieure. Quelques fabricans ajoutent, outre les grains de chouan et l'écorce d'autour, du roucou; suivant quelques indications les deux premiers agissent seulement en donnant à la couleur un reflet jaune.

6° *Par le sel d'oseille.* (Procédé de M. Cenette d'Amsterdam). On fait bouillir 6 seaux d'eau de rivière, on y jette 2 livres de la plus fine cochenille en poudre, on fait bouillir le tout 2 heures, et on ajoute alors 3 onces de salpêtre raffiné, et après quelques minutes 4 onces de sel d'oseille. Après 10 minutes on enlève la chaudière du feu, et on la fait reposer pendant 4 heures; on soutire avec un siphon la liqueur, que l'on distribue dans des

(1) Procédé indiqué dans l'*Encyclopédie française*.

(2) L'écorce d'autour est légère, spongieuse, un peu plus claire et plus épaisse que l'écorce de cannelle, sans odeur et sans goût; elle contient un peu de tannin. Les grains de chouan sont jaune-vert. L'une et l'autre de ces matières viennent du Levant, de plantes encore inconnues.

vases plats. On abandonne les vases pendant 3 semaines. Après il s'est formé sur la surface une moisissure assez épaisse, on l'enlève avec un morceau de baleine à l'extrémité de laquelle on a fixé des morceaux d'éponge fine, ou bien on le courbe pour enlever d'une seule fois la pellicule. Si la peau se déchirait et qu'il en restât des fragmens, on les enlèverait avec le plus grand soin. On décante l'eau au moyen d'un siphon. On peut faire descendre l'extrémité du siphon au fond du vase, parce que la couche de carmin est très-dure; s'il restait encore de l'eau, on l'enlèverait avec une pipette. Le carmin est séché à l'ombre; il a un éclat extraordinaire.

3° *Par le sel d'étain.* (Carmin de la Chine.) On fait bouillir de la cochenille dans de l'eau de rivière, et on y ajoute de l'*alun de Rome*, on *enlève après 7 minutes de bouillon* (1) et on la met de côté pour l'usage; avec le temps elle devient plus vive.

Après avoir échauffé cette liqueur, on y verse goutte à goutte de la dissolution d'étain; le carmin se précipite aussitôt.

Les proportions sont 1 seau d'eau, 20 onces de cochenille, 60 grains d'alun, et dissolution d'étain (1 livre d'eau de part, 1 once de sel marin et 4 onces d'étain).

On a aussi recommandé d'employer en même temps de l'alun et du sel d'étain, et de précipiter par de la soude ou de la potasse. Pour cela on fait bouillir la cochenille avec de l'eau, on ajoute alors la dissolution d'étain et d'alun, et aussi long-temps de la potasse ou de la soude qu'il se forme un précipité.

(1) On peut aussi la passer à travers du drap fin; car l'objet principal est de séparer la cochenille.

Les proportions peuvent être 255 parties d'eau, 16 parties de cochenille, 1 partie d'alun, 1 1/2 de dissolution d'étain.

Pour le carmin inférieur, on peut broyer de la cochenille (1 partie) avec dissolution d'étain, 4 à 6 parties, dans un mortier de verre; ajouter de l'eau distillée (6 parties), filtrer, et verser goutte à goutte de l'ammoniaque jusqu'à ce que la couleur rouge foncé ait passé au rouge carmin (si on en prend trop, la couleur devient cramoisi), alors on laisse déposer le carmin.

Avivage du carmin. On peut aviver le carmin ordinaire et en obtenir un carmin très-beau mais très-cher, en le faisant dissoudre dans de l'ammoniaque liquide. On laisse pour cela, à la chaleur du soleil, de l'ammoniaque sur du carmin jusqu'à ce que ce dernier soit décoloré et que l'ammoniaque soit d'un joli rouge. On soutire la liqueur, et on précipite par l'acide acétique et l'alcool (ce dernier accélère la précipitation), on lave avec de l'alcool et on fait sécher. Le carmin dissous dans l'ammoniaque est depuis long-temps employé par les peintres sous le nom de carmin liquide.

Sortes. Il paraît beaucoup de sortes de carmin dans le commerce. Les sortes inférieures contiennent beaucoup d'alumine et de vermillon; l'alumine rend la couleur plus mate et plus pâle, le vermillon lui donne un autre ton. On peut s'assurer par l'ammoniaque des proportions de ces deux substances étrangères, parce qu'il ne dissout que le carmin pur. D'après de Keesz, le carmin d'Autriche est plus beau que celui de Paris, mais plus cher.

Usages. Le carmin est la plus belle couleur rouge de peinture que nous possédions. Il est principalement employé pour la peinture en miniature ainsi que pour les

aquarelles, pour peindre les fleurs artificielles, etc., parce qu'il est plus transparent que les autres couleurs. Très-fréquemment on le dissout dans l'ammoniaque, et on laisse la dissolution à l'air jusqu'à ce qu'elle soit sans odeur, c'est-à-dire que l'ammoniaque en excès soit volatilisée.

LAQUE CARMINÉE.

Laque de Florence, de Paris, de Vienne.

On comprend sous ces noms une combinaison de la matière colorante de la cochenille avec de l'alumine. Elle est ordinairement dans le commerce en trochites.

Cette laque paraît d'abord avoir été fabriquée à Florence, et avec le kermès avant que l'on ne connût la cochenille. Elle a été connue pendant long-temps sous le nom de laque de Florence (1). Plus tard on en fit de très-belle à Paris et à Vienne, mais qui ne se distinguait pas essentiellement de celle de Florence; en même temps on vendait sous ce nom, des laques faites avec d'autres matières colorantes qui n'étaient point comparables à la véritable laque de carmin.

Les deux matières premières de la laque de carmin sont la cochenille et l'alumine. On prend ordinairement la cochenille qui a servi à la préparation du carmin et qui n'est pas complètement épuisée, ainsi que les eaux-mères, ou des cochenilles moins chères. Souvent aussi les flocons de laine de la tonte du drap écarlate, bien que les fabricans de papiers peints les emploient plus avantageusement. L'alumine se prépare ordinairement en précipitant l'alun par la soude ou la potasse, recueillant le précipité sur un filtre,

(1) Dans des écrits de 1686 il est déjà question de la préparation avec la cochenille.

la lavant à l'eau chaude, et l'ajoutant avant sa dessiccation à la décoction de cochenille (1). On peut aussi ajouter l'alun à la décoction de cochenille, et précipiter par la potasse, mais on n'obtient pas ainsi d'aussi belle laque. Fréquemment on mêle au précipité de l'amidon, plus rarement de la craie.

Du reste il faut observer tout ce qui a été dit dans le premier volume à l'égard de la cochenille et sur l'influence de différens corps.

On prend de l'eau pure, ou au moins de l'eau douce, et on observe la plus grande propreté; on a recours aux alcalis lorsqu'on veut dissoudre beaucoup de matière colorante. On éloigne par le tannin les parties animales quand elles sont nuisibles; on ajoute un peu d'acide ou de crème de tartre quand la couleur doit tomber dans le rouge, un peu de potasse ou d'ammoniaque quand elle doit donner dans le violet; on emploie peu de chaleur dans le premier cas, et plus dans le second; on ajoute un peu de gaude ou de quercitron quand la couleur doit avoir une nuance jaune.

1° *Avec alumine précipitée.*

On prépare un extrait de cochenille par l'ébullition (2). On filtre, on y met peu à peu de l'alumine fraîchement précipitée (3); on remue et on échauffe un peu le mé-

(1) Lorsqu'elle a été desséchée elle se divise difficilement.

(2) On peut faire l'extrait avec de l'eau pure ou avec addition d'un peu de crème de tartre. L'ébullition dure ordinairement d'un quart d'heure à une demi-heure.

(3) On l'obtient en dissolvant dans de l'eau chaude de l'alun pur exempt de métaux, filtrant à chaud, et y versant une dissolution d'ammoniaque tant qu'il se forme un précipité blanc. On laisse reposer, on

lange (1). Quand l'alumine a attiré toute la matière colorante, on soutire la liqueur et on remet de la teinture si l'alumine n'est pas assez colorée; quand elle l'est assez, on lave avec de l'eau pure et on laisse sécher. Moins on prend d'alumine, plus la laque est colorée; on peut aussi ajouter un peu de sel d'étain pour aviver la couleur, ou à la fin précipiter la décoction de cochenille par un peu de sel d'étain.

Les proportions varient suivant les circonstances. On peut prendre, par exemple, 20 livres de cochenille, 100 mesures d'eau 2 livres 1/2 d'alun, et 24 livres d'alumine.

Autre procédé. On dissout 2 parties de potasse pure dans de l'eau; on y ajoute une dissolution chaude d'une partie d'alun, on fait bouillir le mélange; on y délaie de la farine d'amidon; on y suspend un petit sac de cuir renfermant de la cochenille finement pulvérisée, et on continue à faire bouillir. A la fin on peut mettre encore quelques morceaux d'alun pour rehausser la couleur.

2° *Avec alun.*

On ajoute de l'alun à l'extrait de cochenille, et on verse de la potasse aussi long-temps qu'il se fait un précipité. On traite le précipité comme précédemment. Ou bien on fait bouillir la cochenille avec de l'eau, à laquelle on a ajouté un peu d'alun; on ajoute alors le restant de l'alun,

décante, et on lave plusieurs fois avec de l'eau pure (la liqueur contient du sulfate de potasse que l'on peut recueillir par l'évaporation). Ordinairement parties égales de potasse et d'alun suffisent; mais la quantité du premier dépend de sa qualité. On peut prendre 2 fois plus d'eau que d'alun.

(1) La chaleur facilite la combinaison, cependant elle ne doit pas être très-élevée.

et on procède comme plus haut. On peut aussi faire bouillir avec la totalité de l'alun, et prendre alors 3 parties d'alun pour 1 de cochenille. Suivant la nuance que l'on veut obtenir, on peut aussi ajouter en même temps un peu de tartre ou de sel d'étain.

3° *Avec oxide d'étain.*

On prépare de l'oxide d'étain par précipitation, et on met cet oxide seul ou mêlé avec de l'alumine dans la décoction de cochenille; il attire la matière colorante.

4° *Avec la laine provenant de la tonte de draps rouges.*

On nettoie la laine par le lavage dans l'eau chaude, et on extrait la matière colorante par une lessive caustique étendue. On filtre, et on ajoute une dissolution d'étain jusqu'à ce qu'il ne se forme plus de précipité; et quand le précipité n'est pas assez coloré, on le met dans une décoction de cochenille.

On peut procéder de la même manière avec les résidus de cochenille dont on a déjà fait un extrait, et prendre à la place de potasse, de l'ammoniaque liquide étendue.

On peut aussi obtenir de la laque de carmin en précipitant une décoction de cochenille avec le sel d'étain, et broyant le précipité avec de l'alumine fraîchement précipitée, ou en mêlant de l'argile blanche lavée dans la décoction de cochenille et accélérant la séparation de la matière colorante par l'addition d'un peu de gomme; cependant ces deux procédés ne donnent pas de bien beaux produits. Quelquefois on ajoute aussi un peu d'amidon à la laque. Quand elle n'a pas assez de corps après le séchage pour se laisser mettre en trochites, on ajoute un peu de gomme.

LAQUE CARMINÉE AVEC MAGNÉSIE.

On fait bouillir la cochenille avec une dissolution étendue de sulfate de magnésie, à laquelle on ajoute un peu d'acide muriatique, ou d'alun quand la couleur doit être claire, et on ajoute de la potasse tant qu'il se forme un précipité. La laque ainsi obtenue est tendre, et paraît principalement utile pour les crayons de pastel.

LAQUE DE KERMÈS.

On peut préparer avec le kermès une belle laque par les mêmes procédés que ceux que l'on emploie pour la cochenille. On peut faire bouillir le kermès avec de l'eau et un peu de tartre, filtrer et précipiter ensuite par l'alun et la potasse.

LAQUE DE FERNAMBOUC.

Ces laques peuvent s'obtenir par les procédés suivans :

On fait une décoction de fernambouc (10 à 16 minutes d'ébullition); on ajoute alors de l'alun et du sel d'étain, on filtre, et on verse une dissolution de potasse tant qu'il se forme un précipité (1), que l'on sépare par le filtre; on le lave à l'eau pure; on y ajoute un peu de gomme adragante, et on met en trochites.

Quand le précipité est très-rouge, on peut ajouter un

(1) Quand l'eau est rouge de sang il faut encore un peu de dissolution de potasse, si elle est rouge cramoisi, on en a trop mis; quand on a atteint le point convenable, la liqueur filtrée est incolore. Pour 1 livre d'alun il faut à peu près 1/2 livre de potasse.

peu d'argile blanche décantée ; cependant il faut alors un broyage fait avec soin ;

On fait bouillir le fernambouc avec un peu de vinaigre, on filtre, on ajoute de l'alun et du sel d'étain, et on précipite par une dissolution de potasse;

On fait une décoction de fernambouc avec un peu de potasse, on filtre, et on ajoute de l'alun aussi longtemps qu'il se forme un précipité. On obtient ainsi une laque inférieure; on peut prendre 1 partie de potasse, 1 partie de fernambouc et 2 parties d'alun. Si on prend plus de potasse et d'alun, la couleur devient plus claire. On obtient encore plus de couleur du fernambouc en faisant bouillir d'abord avec de la potasse, ensuite avec de l'alun, et mêlant les deux décoctions. On peut aviver la couleur par un peu de dissolution d'étain.

On peut prendre 1 livre de fernambouc, 30 à 40 livres d'eau, 1 livre 1/2 à 2 livres d'alun (pour le rouge foncé);

Ou les mêmes proportions et 1/2 de dissolution d'étain;

Ou 1 livre de fernambouc, 12 livres de vinaigre, 13 livres d'eau; faire bouillir 1/4 d'heure, ajouter 1 livre 1/2 d'alun, filtrer, et mêler 1/4 de livre de dissolution d'étain, et précipiter avec une dissolution de potasse (3/4 de livre);

Ou 1 livre de fernambouc, 40 à 50 livres d'eau, 3 livres d'alun et 1/2 livre de potasse (pour laque rose ou laque de Florence).

Il serait bon d'améliorer la décoction de fernambouc en la laissant vieillir (Voyez le Ier vol.); on épure la décoction par la gélatine quand on emploie du bois rouge à la place du fernambouc.

Pour éviter d'avoir des nuances violettes il faut avoir soin de ne pas ajouter de la potasse en excès. Si on veut avoir des couleurs plus élevées et plus jaunes on prend

de l'acide en excès (1), où on mêle un peu de décoction de gaude. La crème de tartre rend la couleur brunâtre.

Le muriate d'étain précipite également une laque rouge de la décoction de fernambouc; mais cette laque est trop chère. Cependant on peut l'employer en même temps avec l'alun, pour obtenir une nuance particulière. Si on mélange de la laque rouge foncée de fernambouc avec du stil-de-grain fin, on obtient une espèce de laque de Vienne.

On peut changer la couleur à volonté. (Voyez le premier volume, article *fernambouc.*)

LAQUE DE GARANCE.

Marggraf fut le premier qui fit une laque rouge avec la garance. Il indiqua pour cela la préparation suivante : on chauffe dans une chaudière de cuivre 16 à 20 mesures d'eau jusqu'à l'ébullition, on y met 2 livres de la plus fine garance et autant d'alun de Rome, on fait bouillir 1/4 d'heure, on filtre la décoction, on y ajoute de la potasse en dissolution (1 livre 1/2) jusqu'à ce qu'il ne se forme plus de précipité; on lave et on sèche. L'intensité de la couleur dépend de la quantité d'alun.

On obtient de belle laque de garance en lavant la garance à l'eau froide jusqu'à ce qu'elle ne la colore plus; arrosant alors la garance avec une dissolution d'alun, et abandonnant le mélange quelques jours. On peut aussi employer une chaleur très-douce. La liqueur teinte en rouge est séparée par le filtre, et on précipite la laque en ajoutant lentement une dissolution de sous-carbonate de soude. Le précipité qui se forme le premier est le plus beau, et doit être séparé.

(1) Quelques fabricans ajoutent au vinaigre 1/10 du poids de l'eau.

Une addition de sel d'étain à la dissolution de garance devrait être utile. On pourrait aussi employer une décoction ordinaire de garance dont on précipiterait la matière rouge-brun par de l'acétate de plomb, et ensuite la matière rouge-rose par l'alun. (Voyez le premier volume.)

Englefield a donné le procédé suivant : on bat de la garance renfermée dans un sac (2 onces) avec de l'eau fraîche jusqu'à ce qu'elle ne se colore plus (1). On chauffe l'eau colorée jusqu'au bouillon, on la verse dans un vase, on ajoute en remuant une dissolution d'alun dans l'eau bouillante (1 once dans une pinte) (2), on y verse une dissolution de potasse (1/2 once); on lave le précipité à l'eau bouillante jusqu'à ce qu'elle ne se teigne plus en jaune, et on fait sécher. On obtient en laque le quart de la garance.

2° Dingler prescrivait de pétrir avec 8 livres d'eau 6 livres de la plus fine garance, d'ajouter 16 livres d'eau à 48° Réaumur, et 1/4 de livre de pâte acide (levain) délayé dans 1 livre 3/4 d'eau froide, et de laisser fermenter pendant 24 heures dans un lieu assez chaud. On lave complètement le résidu à l'eau froide; on traite

(1) Par le repos il se dépose sans alun et sans potasse une matière rouge.

(2) 10 livres d'eau sont nécessaires. On peut prendre chaque fois une pinte. Si on prend de l'eau bouillante on obtient des couleurs plus foncées mais qui ne sont pas aussi pures. La racine perd 2/3 par le lavage à froid, devient sans odeur, et faible jaune nankin. Mais par le lavage à chaud elle devient fortement rouge, probablement parce qu'une partie de la matière colorante est fixée par la chaleur. Si on laisse la racine tremper quelques jours dans l'eau, la matière colorante se dissout plus facilement, mais la couleur est plus pâle. La garance de Smyrne donne des couleurs plus riches que celle de Hollande, mais pas autant. Les racines fraîches donnent de plus belles couleurs que celles qui sont sèches.

la matière colorante par une dissolution chaude d'alun, et on précipite par la potasse, ou, encore mieux, on extrait avec de la potasse chargée d'alumine, et on précipite avec l'acide muriatique ou le vinaigre.

3° On fait bouillir 1 partie de garance avec 12 à 15 parties d'eau, jusqu'à ce qu'il ne reste plus que deux parties; on filtre, on ajoute de l'alun, de l'alumine, on filtre après quelque temps, et on lave le précipité.

On obtient la plus belle laque de garance en fixant d'abord la matière colorante sur de la laine et la séparant ensuite comme la laque.

La laque de garance paraît dans le commerce avec différentes nuances; les plus recherchées sont les rouges foncés et les rouges roses, moins les rouges bruns. On l'emploie dans la peinture à l'huile et à l'eau. Avec l'huile ces laques donnent des nuances plus profondes.

Extrait du rapport de MM. Chevreul et Thénard à l'académie royale des sciences.

On connaît à Paris 3 laques de garance de qualités supérieures, et qui peuvent recevoir l'épithète de laque carminée. Ce sont les laques de Bourgeois, de Cossard et de Mérimée. Les procédés suivis par MM. Bourgeois et Cossard sont secrets et coûteux, autant qu'il est possible d'en juger par le prix des produits, puisque l'once se vend 15 fr. Le procédé de M. Mérimée est connu, grace à la générosité de son auteur; mais les nombreux lavages qu'il exige en rendent l'exécution fort longue, et sous ce rapport, ainsi que sous celui de la quantité de couleur perdue dans le lavage, il ne laisse pas d'être dispendieux.

MM. Collin et Robiquet se sont proposé de rendre ce procédé plus avantageux dans son exécution; et, pour cela, voici ce qu'ils prescrivent de faire.

On délaie un kilogramme de garance dans 4 litres d'eau; après une macération de 10 minutes, on soumet le tout à une pression ménagée; le marc éprouve deux fois ce traitement, après quoi il a une belle couleur rosée. Alors on le délaie dans 5 à 6 parties d'eau avec 1/2 partie d'alun concassé; on fait chauffer au bain-marie pendant 2 ou 3 heures, on ajoute, et on coule sur une toile serrée.

La liqueur doit être filtrée au papier, puis précipitée par une dissolution de sous-carbonate de soude. Si l'on fractionne en 3 parties la quantité de sel nécessaire pour précipiter l'alun employé, et que l'on précipite successivement la liqueur avec ces 3 parties, on obtient 3 laques dont la beauté va en décroissant de la première à la dernière. Les précipités doivent être lavés jusqu'à ce que les eaux du lavage soient sans couleur.

Quelques heures suffisent pour exécuter toutes ces manipulations : tandis que les lavages prescrits par M. Mérimée exigent plusieurs mois. En outre on trouve dans les lavages de la garance la matière gélatineuse qui est susceptible de donner elle-même une fort belle laque. Conséquemment, dans le nouveau procédé il y a une grande économie de temps et de main d'œuvre, car l'on ne perd pas la matière colorante qui est entraînée par les lavages.

Pour fixer les idées sur les laques de MM. Collin et Robiquet, il suffit de dire qu'ils peuvent les livrer au commerce, à 20 francs la livre; et, d'après le compte qu'ils nous ont remis des frais de préparation, on est porté à croire que ce prix sera susceptible de baisser plutôt que de monter.

Pour apprécier la qualité des laques de MM. Collin et Robiquet, dans la peinture à l'huile, poursuit le rapporteur, nous avons prié M. Mulard, un des inspecteurs de la manufacture des Gobelins et de la Savonnerie, de vouloir bien les essayer sous nos yeux, non-seulement avec les laques de MM. Bourgeois, Cassard et Mérimée, mais encore avec les laques ordinaires du commerce, qui se vendent 30 francs la livre, c'est-à-dire 50 pour cent plus cher que celle de MM. Collin et Robiquet. Les échantillons que ces messieurs nous ont remis étaient au nombre de 4; les 3 premiers avaient été préparés avec de la garance lavée, et le 4e l'avait été avec la gelée obtenue des lavages.

La laque de Bourgeois est celle qui couvre le mieux, elle a un ton violet prononcé.

La laque de Cossard couvre moins, elle a un ton moins violet.

La laque de Mérimée couvre moins encore que la laque de Cossard, mais elle a une couleur rose-franche que l'on ne trouve dans aucune des laques que nous avons essayées, du moins à un degré aussi marqué.

Les 3 premiers échantillons de laques Robiquet et Collin couvraient plus que les laques de Mérimée et moins que celle de Bourgeois; la couleur de l'un deux ressemblait beaucoup à celle de la laque Cossard, et la couleur des deux autres était intermédiaire entre celle de Cossard et celle de Mérimée; enfin le 4e échantillon préparé avec la gelée couvrait plus que la belle laque de Mérimée, et se plaçait pour la couleur entre la laque de Mérimée et la laque de Bourgeois. En définitive, les échantillons de MM. Robiquet et Collin soutenaient la comparaison avec

la laque Mérimée, et ajoutons qu'ils étaient hors de ligne avec les laques de garance ordinaires.

Il restait à comparer toutes ces laques sous le rapport de leur solidité; malheureusement le temps ne nous a pas permis de le faire.

LAQUE EN BOULE.

Laque de Venise. Laque rouge de Prusse qui paraît dans le commerce sous la forme de boule, et qui était autrefois préparée uniquement à Venise. On dit que la véritable laque en boule doit nager sur l'eau. Cependant il y a beaucoup d'espèces qui sont plus lourdes que l'eau, et qui sont formées des matières colorantes de la cochenille et du fernambouc avec de l'alumine, de la craie et de l'amidon.

Ordinairement on prépare cette laque en teignant un mélange d'argile, de craie et d'amidon (souvent aussi de l'amidon pur), avec une décoction de cochenille ou de fernambouc avivée avec de l'alun ou du sel d'étain.

D'après Nemnich, la véritable laque de Venise est formée de laine tondue très-fine (1) qui, par l'ébullition avec de la potasse, est mise en pâte épaisse, et qui est ensuite colorée. Pour la plus fine on prend du fernambouc, pour la plus commune du bois de Sainte-Marthe et du Brésil, quelquefois on ajoute un peu de fernambouc. La base des laques de cochenille est l'amidon pur; la matière colorante est uniquement celle de la cochenille.

Viegleb indique de précipiter une décoction de fernambouc avec du sel d'étain, de mêler le précipité avec de la

(1) On peut également employer des vieux chiffons de laine.

semence de lycopode et avec de la gomme adragant, et de mettre en boules.

ROUGE A LAVER.

Farine d'amidon colorée en rouge, qui est employée pour colorer les rubans, les étoffes de soie, etc., et que l'on obtient en mettant de l'amidon dans une décoction de cochenille de fernambouc, ou carthame. On y ajoute du sel d'étain ou de l'alun pour donner la nuance convenable.

ROUGE DE FERNAMBOUC LIQUIDE.

On l'emploie fréquemment pour teindre le papier, la mousseline, etc., et on le conserve à l'état liquide, parce qu'il perd par la dessiccation.

On fait bouillir du fernambouc râpé avec de l'eau distillée, pendant plusieurs minutes, on filtre la décoction, on y ajoute de la dissolution d'étain; après quelque temps on enlève la matière surnageante (1), et on la remplace par de l'eau pure que l'on soutire de nouveau, etc.

On peut prendre 1 livre de fernambouc, 20 livres d'eau, 1 de dissolution d'étain; ou 1 livre de fernambouc, 1 livre de potasse en dissolution dans l'eau, et plus tard une dissolution d'étain en quantité suffisante pour que la couleur devienne rouge clair.

(1) Quand la liqueur n'est pas claire on y ajoute goutte à goutte de l'ammoniaque. Il ne faut pas en prendre en excès, parce que la couleur virerait au violet.

QUATRIÈME SECTION.

COULEURS BLEUES.

Plusieurs combinaisons métalliques présentent une couleur bleue; telles sont plusieurs combinaisons du fer, du cobalt et du molybdène. Les combinaisons métalliques bleues peu ou point employées sont le molybdate de mercure, l'hydro-sulfate de tungstène, et le prussiate de tungstène, le molybdate d'étain, l'oxalate de cuivre et d'ammoniaque, le silicate de cuivre, une couleur violette fine formée de manganèse et de molybdène.

Le règne végétal offre plusieurs couleurs bleues tinctoriales qui ont déjà été traitées dans le premier volume; mais comme couleurs d'application, on n'en trouve que deux dans le commerce : l'indigo et le tournesol. La préparation de l'un et de l'autre sera décrite ici avec détail. Celle de tournesol en drapeau est décrite dans le Ier vol.

Les couleurs bleues qui paraissent dans le commerce sont les suivantes :

Bleu de Berlin, bleu de Prusse. Combinaisons d'oxide de fer et d'acide prussique (hydro-cyanique).

Bleu de montagne, sous-carbonate de cuivre mêlé avec plus ou moins de terre.

Bleu de Brême. Couleur de cuivre bleu-vert qui s'ob-

tient par de la craie fine et 2/3 de sous-carbonate de cuivre, par un procédé semblable à celui indiqué plus bas, pour le bleu de montagne, et dans la section suivante pour les verts de cuivre. On l'emploie principalement dans le nord de l'Allemagne; il se fabrique surtout à Brême.

Carmin bleu. Par ce nom on désigne l'indigo précipité. Richter, appelait aussi par ce nom le molybdate d'étain.

Bleu chimique. Indigo précipité de sa dissolution dans l'acide sulfurique par la potasse. En Autriche, on indique sous ce nom le bleu de cobalt.

Bleu de fer. Combinaison d'oxide de fer et d'acide phosphorique. Peu employé.

Bleu anglais. Voyez bleu chimique.

Bleu de Hambourg. Couleur de cuivre bleu-vert, composée d'oxide de cuivre et de chaux.

Indigo.

Bleu de l'Inde.

Bleu de chaux. Couleur d'application plus ou moins foncée, obtenue en précipitant une dissolution de cuivre avec de la chaux. (*Voyez* Bleu de montagne.)

Bleu de cobalt. Couleur obtenue par la calcination d'un sel de cobalt avec l'alumine ou l'oxide d'étain, qui approche de l'outremer. Le smalt est un verre coloré par l'oxide de cobalt.

Bleu de roi. On désigne ainsi du smalt bleu foncé, ou le bleu de cobalt très-fin.

Bleu de charbon. On obtient une couleur bleu-noir, en broyant du charbon de sarment de vigne avec égale partie de potasse, et le tenant en fusion dans un creuset jusqu'à ce que la matière ne se gonfle plus, alors on verse sur une pierre, et on sature la potasse par l'acide sulfu-

rique. La liqueur devient bleue, et il se forme un précipité bleu-foncé que l'on fait chauffer, il devient alors d'un bleu brillant.

Tournesol. (*Voyez* plus loin.)

Bleu minéral. (*Voyez* plus loin.)

Bleu de molybdène. Combinaison de molybdène et d'oxide d'étain, ou de phosphate de chaux. Il est employé comme couleur d'application, et comme couleur d'émail. On obtient aussi un bleu en mettant dans de l'acide molybdique (1) de la limaille d'étain (2), et un peu d'acide muriatique. Il se forme de l'acide molybdeux bleu, qui, évaporé et chauffé avec de l'alumine fraîchement précipité, forme le bleu de molybdène. La couleur que l'on désignait sous le nom de carmin bleu s'obtenait en décomposant du molybdate de potasse par du muriate d'étain.

Bleu nouveau. Farine d'amidon, teinte en bleu avec l'indigo, qui se trouve dans le commerce en petites plaques carrées. La préparation en est indiquée plus loin.

Bleu de Paris. Le plus fin bleu de Prusse.

Indigo en feuilles. (*Voyez* plus loin.)

Smalt. Verre coloré par de l'oxide de cobalt.

Outremer. (*Voyez* plus loin.)

Bleu à laver. (*Voyez* bleu nouveau.)

Bleu de bismuth. Couleur bleue, obtenue du bismuth et du cinabre.

(1) On l'obtient en traitant le sulfure de molybdène par l'acide nitrique.

(2) Le métal désoxigène en partie l'acide molybdique et le fait passer à l'état d'acide molybdeux. D'après Ilsemann, on obtient également un beau bleu en employant, au lieu d'étain, de l'argent en feuille ou du mercure, du plomb, du nickel, du manganèse, de l'arsenic, du cobalt; avec du bismuth et du zinc on obtient un bleu faible, avec fer un bleu d'acier, avec antimoine un bleu assez foncé, et point de couleur avec l'or et le platine.

BLEU DE MONTAGNE.

Bleu de cuivre, cendres-bleues, azur de cuivre.

Histoire. Le bleu de montagne a été employé dans les temps les plus reculés, et on en prépare aussi d'artificiel depuis long-temps; cependant on ne sait pas l'époque de son introduction dans le commerce.

État naturel. Le bleu de montagne se trouve dans les mines de cuivre; on en exploite principalement en Tyrol. On le trouve en Bohême, en Saxe, au Hartz, dans la Hesse, à Salsbourg, dans le Tyrol, dans le Wurtemberg, en Angleterre, etc., on le rencontre principalement dans des montagnes stratifiées. On le prépare aussi artificiellement.

Propriétés. Le bleu de montagne naturel est bleu-clair, non terreux, quelquefois cristallisé, et fait effervescence avec les acides. L'artificiel est en poudre fine terreuse, dont la couleur est plus ou moins claire, suivant la quantité de matières étrangères. Par la chaleur, il devient vert.

Composition. Le bleu de montagne est formé de 2/3 de sous-carbonate de cuivre; d'après Pelletier, 100 parties de bleu de montagne anglais, sont formées de 50 parties de cuivre, 10 d'oxigène, 30 acide carbonique, 7 de chaux, et 3 d'eau; 100 parties de sous-carbonate de cuivre bleu, sont formées, d'après M. Vauquelin, de 56 de cuivre, 12, 5 d'oxigène, 25 acide carbonique, 6, 5 d'eau.

Préparation. La préparation du bleu de montagne consiste à le séparer de sa gangue, à le broyer, et à le laver par décantation; l'artificiel s'obtient en traitant des dissolutions saturées de cuivre par la craie, la chaux, ou les sous-carbonates de soude ou de potasse. Nous donnerons ici seulement

quelques préparations, mais nous y reviendrons avec plus de détails en parlant des verts de cuivre.

1° *Préparation du bleu de montagne en Tyrol.* En Tyrol, le bleu de montagne se trouve principalement dans les mines de Falkenstein, Gingevechsel, grand et petit Kogel, Thierberg et Summerau. On y trouve aussi de la malachite.

Les mineurs séparent les différentes qualités de minerai, et les livrent à ceux qui préparent la couleur. Ces derniers les tamisent pour séparer la terre, et les lavent dans des tamis sur des grandes cuves, afin de séparer les dernières portions de terre; elles sont recueillies et employées pour l'extraction du métal.

Le minerai lavé contient des matières bleues et vertes, et des pierres; on le casse davantage pour séparer entièrement les matières bleues. Ce travail est fait par des femmes et des enfans qui dégagent avec soin le bleu du vert.

Les pierres bleues sont alors divisées en deux sortes, suivant la nuance; les minerais les plus clairs sont d'abord pulvérisés grossièrement dans des moulins à main, et décantés. Les parties fines qui se détachent sont mises de côté pour le meilleur vert de montagne, et les autres sont assorties suivant leur qualité; on en fait 4 sortes : la cendre de montagne fine ordinaire (45 kreutzers la livre); la cendre bleue moyenne de montagne (1 florin 1/2 la livre); la cendre de montagne bleu élevé (2 florins la livre); le bleu moyen de montagne fin (3 florins 1/2 la livre); le bleu élevé de montagne fin (5 florins la livre).

2° *Bleu de montagne avec sulfate de cuivre, muriate de chaux et lait de chaux, d'après M. Payen* (*Dictionnaire tech.*). On dissout, au moyen de la chaleur, du sulfate de

cuivre dans de l'eau, de manière que la dissolution porte 35° à l'aréomètre de Baumé (densité=1,299). On prend 240 litres de cette liqueur, on les divise dans 4 cuves, et on y verse 180 litres (1) de muriate de chaux bouillant, portant 40° Baumé, en remuant bien, il se forme un précipité de plâtre, et le muriate de cuivre reste dissous. On donne au mélange 12 heures pour se reposer, et on prend un peu de la liqueur claire pour essayer si on a employé les deux dissolutions dans les proportions convenables. Dans ce cas, elle doit donner un faible précipité avec le sulfate de cuivre et le muriate de chaux; mais si elle donne avec l'un d'eux un précipité abondant, il faut verser de nouveau de la dissolution de ce sel dans la cuve, jusqu'à ce que l'on reconnaisse le caractère que nous avons indiqué; cependant il est plus avantageux d'avoir un excès de sulfate de cuivre.

Quand le plâtre est précipité, on soutire la liqueur claire; on lave le résidu avec des eaux de lavage des opérations précédentes, et enfin avec des eaux propres. Les premières eaux de lavages sont réunies à la première liqueur, celles des dernières sont réservées pour les lavages des opérations suivantes. Enfin le résidu est mis à égoutter dans des sacs, en les arrosant avec de l'eau pure, jusqu'à ce que les eaux qui s'écoulent soient seulement à 2 ou 3 degrés.

On obtient par ce moyen environ 670 litres de dissolution verte, qui porte 20° Baumé, et qu'on divise en 4 cuves.

(1) Cette quantité est suffisante pour décomposer tout le sulfate de cuivre, et le transformer en muriate de cuivre. Un litre renferme, en mesure de Bavière, 53,89 pouces cubes; 1/4 de Berlin 59,5; une mesure de Vienne 71,3.

Alors on délaie 70 à 85 kil. de lait de chaux (1) dans les 4 cuves de muriate de cuivre, on laisse reposer après avoir remué quelque temps, et on essaie si la liqueur contient encore du cuivre (au moyen de l'ammoniaque, qui, dans ce cas rend la liqueur bleue); si la liqueur contenait encore du cuivre, on ajouterait un peu de lait de chaux.

La liqueur surnageante est enlevée, et on procède au lavage, de la même manière que pour le sulfate de chaux. La liqueur est du muriate de chaux, qui sert pour l'opération suivante. Les premiers lavages se font avec les secondes eaux de l'opération précédente. La matière, encore molle, est mise dans des tonneaux. On obtient 500 à 540 de pâte verte.

Les dissolutions de muriate de chaux, qui n'ont que 10 degrés, sont évaporées jusqu'à 40°.

Alors on détermine la quantité d'eau contenue dans la pâte verte (en en faisant sécher une partie), parce que la quantité de chaux qu'on y ajoute dépend de la proportion d'eau. Si la pâte contient 27 de matière sèche sur 100, on en met 12 kil. dans un vase qui peut contenir 20 litres, et on y mêle rapidement 1 kil. de lait de chaux, et de suite après 7 décilitres d'une dissolution de potasse à 15°, et on en passe le mélange dans un moulin à couleur. La vitesse de ces travaux a une grande influence sur la beauté de la couleur. Pendant ce temps-là on fait deux dissolutions, l'une de 250 grammes de sel ammoniaque dans 4 litres d'eau de chaux, et l'autre de 500 grammes de sulfate de cuivre dans 4 litres d'eau.

(1) Le lait de chaux s'obtient en éteignant 100 kil. de chaux avec 300 kil. d'eau, passant dans un tamis de toile métallique pour séparer les pierres, et passant dans un moulin.

Aussitôt que la pâte est passée au moulin, on enlève la pierre supérieure, et on détache avec un pinceau la pâte qui y reste adhérente; on laisse couler dans un flacon, on y verse les deux dissolutions mentionnées plus haut, on remue bien, on bouche le flacon, et on le ferme hermétiquement avec du suif et de la résine.

Si cette opération est bien conduite, l'on peut faire par ce procédé, et avec les mêmes outils, 6 bouteilles en 2 heures, et fort aisément 24 par jour. Toutes les bouteilles bien lutées, comme nous l'avons dit, restent dans cet état pendant 4 jours; au bout de ce temps, on verse le produit de 4 de ces bouteilles dans une pipe à eau-de-vie d'une contenance de 20 voies d'eau ou de 400 litres, c'est-à-dire que l'on répartit dans 6 pipes le produit de 24 tourilles; on remplit à quelques pouces de leurs bords les pipes d'eau claire, et on mélange bien le tout avec un râble; le dépôt qui se forme, devant occuper un peu moins que le tiers de la capacité de chaque pipe, une cannelle est placée à un pouce environ de la hauteur, à laquelle le dépôt s'élève, et permet de soutirer l'eau claire, sans troubler le précipité : on fait cette opération deux fois par jour, en été, et une fois en hiver. On remplit d'eau chaque fois, on délaie le dépôt avec un râble, et on recouvre les tonneaux avec leurs couvercles, dans lesquels un trou est ménagé pour faire passer la tige du râble. Si, après 8 lavages opérés de cette manière, l'eau fait encore tirer au rouge la couleur jaune du papier de curcuma, il faut laver avec une quantité d'eau additionnelle, jusqu'à ce qu'on soit arrivé à ce point de ne plus faire changer la couleur du curcuma (1).

(1) Il faut qu'à la fin de la journée les ustensiles et le moulin soient soigneusement lavés.

Lorsque les dépôts sont suffisamment lavés, on les passe sur des filtres en toile de chanvre, semblables à ceux qui sont décrits ci-dessus, et on laisse bien égoutter. Chaque pipe produit de 45 à 50 kil. de pâte, qui est vendable dans cet état. On l'emploie pour la peinture des papiers.

On fabrique 3 qualités de ces pâtes de cendres bleues. Par le procédé décrit ci-dessus, on obtient la première qualité désignée sous le nom de bleu superfin. Pour préparer la deuxième qualité désignée sous le nom de bleu fin, on met 500 grammes de chaux de plus, et on emploie du sel ammoniaque blanc; enfin on obtient la dernière qualité connue sous le n° 1, en employant 2 kil. de chaux, au lieu de 1; 500 grammes de sel ammoniaque, au lieu de 250 : le mode de préparation est du reste le même pour ces 3 produits.

Pour obtenir les cendres bleues en pierre des qualités correspondantes, il suffit de faire dessécher les pâtes sur des châssis de lattes peu espacées, à l'ombre et à une très-douce chaleur. Pendant l'été, on place les châssis dans des combles, où ils reçoivent une partie de la chaleur que le soleil communique aux tuiles.

Les bleus en pâte s'emploient immédiatement après leur fabrication, pour peindre les papiers de teinture, et particulièrement les fonds unis. Ils se vendent au prix suivant le kilogramme :

Le bleu en pâte superfin, 2 fr. 25 cent.; le bleu fin, 1 fr. 80 cent.; le bleu, n° 1, 1 fr. 25 cent.

Les cendres bleues en pierre s'emploient par les peintres; aussi leur consommation est beaucoup plus petite que celle des bleues en pâte, et elles se vendent beaucoup plus cher.

On prépare en Angleterre des cendres bleues avec du nitrate de cuivre qui résulte du traitement des monnaies, par un procédé analogue à celui que nous venons de décrire.

3° *Bleu de montagne avec nitrate de cuivre et chaux.*

On fait dissoudre du cuivre, à une chaleur modérée, dans l'acide nitrique. On met dans la dissolution du lait de chaux en agitant. Il se forme un précipité d'oxide de cuivre bleu, et du nitrate de chaux qui reste en dissolution. Si on prenait trop de chaux, une partie resterait combinée avec l'oxide de cuivre, et plus tard il faudrait mêler moins de chaux avec le précipité. Quand le précipité est reposé on enlève la liqueur, on lave, on filtre, et on ajoute 7 à 10 pour 100 de chaux; sa couleur vert pâle devient aussitôt bleue et on laisse sécher.

En ajoutant beaucoup de chaux, on obtient par ce procédé un beau bleu de ciel.

Ce procédé à été indiqué par M. Pelletier; mais M. Payen, qui l'a essayé, n'a pas pu obtenir une belle couleur.

On emploie le bleu de montagne comme couleur de badigeonnage à la chaux et en peinture; mais principalement pour les papiers peints. Avec l'huile il ne conserve pas sa couleur bleue, et devient un peu verdâtre.

Le bleu de montagne se fait dans la plupart des fabriques de l'Allemagne. Cependant sa consommation est peu considérable. Long-temps on estimait principalement celui d'Angleterre. A Vienne, depuis 1798, on en fabriquait qui lui était équivalent. Le bleu le plus commun y est connu sous le nom de bleu de chaux, et coûte 30 à 50 florins le quintal, tandis que le bleu fin, désigné sous le nom de bleu anglais, coûte 400 florins le quintal.

BLEU MINÉRAL.

Ce bleu se distingue du bleu de Prusse par une couleur un peu plus pâle, une plus faible densité, et plus de force couvrante, propriété qui est due à des mélanges de couleurs blanches qu'on ajoute à la place de l'alumine qu'on met avec le bleu de Prusse.

La nuance du bleu minéral varie du bleu clair au demi-bleu foncé, et on peut le considérer comme du bleu de Prusse préparé avec des matières colorantes blanches, au lieu d'alumine. On rencontre aussi dans le commerce, sous le nom de bleu minéral, des terres blanches colorées par des oxides de cuivre, de l'indigo, ou des bois bleus. Ceux-là sont préparés par les mêmes procédés que les cendres bleues, en ajoutant à la pâte de la dissolution d'indigo ou des décoctions de bois bleu, jusqu'à ce qu'elle ait la nuance désirée. On connaît deux descriptions pour la préparation du véritable bleu minéral.

1° *Avec sulfate de zinc.*

On dissout du sulfate de zinc (contenant du fer) dans de l'eau, et on ajoute aussi long-temps de la lessive de sang qu'il se forme un précipité. Il se forme un précipité d'oxide de zinc et de bleu de Prusse (Hoffmann). Les quantités relatives de sulfate de fer et de zinc dépendent de la nuance que l'on veut obtenir. Voyez bleu de Prusse.

2° *Avec sulfate de magnésie.*

On mêle une dissolution de sulfate de magnésie et de nitrate de fer, et on opère comme précédemment. Il se précipite du bleu de Prusse, et du sous-carbonate de magnésie.

Le bleu minéral est employé à l'huile et à l'eau, mais principalement pour les papiers peints.

BLEU DE COBALT.

Bleu de Thénard, bleu chimique.

Histoire. La préparation de cette couleur fut découverte par M. Thénard, en 1804, qui la recommanda en remplacement de l'outremer. Avant, le docteur Hœpfner avait fait connaître la préparation d'une couleur semblable, mais qui avait une autre base. Maintenant on la fabrique à Paris, à Vienne et dans d'autres villes; elle est employée à la place de l'outremer.

Le bleu de cobalt est une combinaison de phosphate ou d'arséniate de cobalt et d'alumine, obtenue par l'action de la chaleur.

Propriété. Sa couleur est presque aussi belle que celle de l'outremer, et résiste parfaitement à la chaleur, à la lumière, aux acides, à l'hydrogène sulfuré, au chlore, et aux alcalis, etc. Il a sur l'indigo et le bleu de Prusse l'avantage d'être beaucoup plus solide; sur le smalt, celui de n'être pas vitreux et de se mieux diviser. D'après les essais faits par MM. Vincent et Mérimée, il se comporte avec l'huile comme l'outremer, mais avec la gomme il a moins d'intensité.

Préparation. M. Thénard mêlait du phosphate, de l'arséniate ou du borate de cobalt avec de l'alumine fraîchement précipitée, en différentes proportions, et faisait chauffer au rouge convenable. Boullay Marillac fit connaître plus tard le moyen de le rendre plus moelleux et plus mou, en employant du phosphate de chaux au lieu d'alumine.

1° *Avec phosphate de cobalt et alumine.*

On mélange une partie du phosphate de cobalt (1) avec 1/5, 1 ou 2 ou 3 parties d'alumine fraîchement précipitée. On laisse sécher le mélange, on le pulvérise, on en remplit un creuset, et on le chauffe jusqu'à ce qu'il ait atteint la nuance désirée.

Avec égale partie de phosphate de cobalt et d'alumine, la chaleur la plus convenable est le rouge cerise; avec plus d'alumine, la température doit être plus élevée.

M. Thénard, pour découvrir les proportions qui produisent les plus belles nuances, fit les essais suivans :

Phosphate de cobalt.	Alumine.	
1	1	bleu avec une nuance verte.
1	1/5	bleu pur.
1	2	bleu pur.
1	3	presque aussi beau.
1	4	bleu pur, mais plus pâle.

Avec plus d'alumine, la couleur devenait encore plus pâle.

(1) On obtient le phosphate de cobalt en calcinant la mine de cobalt, qui contient du cobalt, de l'arsenic, du fer, du soufre et un peu de nickel, jusqu'à ce qu'il ne se développe plus d'odeur arsénicale, et traitant le résidu par l'acide nitrique, le fer oxidé devient insoluble, et peut être séparé par décantation; on dégage ensuite une partie de l'acide libre par l'évaporation; on étend d'eau la liqueur, et on y ajoute du phosphate de soude. Il se forme un précipité de phosphate de cobalt, d'un violet foncé; il est essentiel que le phosphate de cobalt ne contienne point de fer. M. Payen indique la préparation suivante (Dict. tech). On pulvérise le minerai et on calcine dans un petit four à réverbère ayant un bon tirage pour séparer l'arsenic et le soufre; il se dégage beaucoup d'oxide d'arsenic et d'acide sulfureux. La calcination est continuée jusqu'à ce qu'il ne se dégage

Si au lieu d'alumine on prenait d'autres matières on n'obtenait pas d'aussi belles couleurs. Avec la silice, on obtient une espèce de frite violette. Avec la magnésie, une frite d'un blanc grisâtre. La chaux, la barite et la strontiane décomposent le sel, et l'oxide libre devient noir. La potasse et la soude donnent un bleu vif un peu violet, mais qui ne sèche pas.

M. Pages prescrit de mélanger, avec le phosphate de cobalt, 8 fois son poids d'alumine gélatineuse, de laisser sécher, de pulvériser et de faire chauffer au rouge cerise, pendant 12 heure. L'alumine doit être précipitée par l'ammoniaque en excès, et lavée avec de l'eau pure.

2° *Avec arséniate de cobalt et alumine.*

On mélange de l'arséniate de cobalt avec de l'alumine, et on procède comme plus haut (1).

M. Thénard n'obtenait pas avec l'arséniate de cobalt une couleur aussi belle qu'avec le phosphate.

Arséniate de cobalt.	Alumine.	
1	1/2	nuance violette.
1	1	bleu vif foncé pur.
1	2	bleu presque aussi profond.

plus de fumée arsénicale, ce qu'on reconnaît quand l'odeur alliacée a disparu. Le résidu contient de l'oxide de cobalt, du fer et du nickel, un peu d'oxide d'arsenic et du minerai non altéré; on le fait bouillir avec de l'acide nitrique concentré dans un vase de verre, après quelques temps on décante et on évapore presque à siccité dans un vase de porcelaine ou de platine. Alors on dissout dans l'eau bouillante, on filtre, l'arséniate de fer reste sur le filtre. La liqueur filtrée est précipitée par du sous-phosphate de soude, il se forme un précipité de phosphate de cobalt; la liqueur surnageante contient du nitrate de soude; le précipité est violet, mais passe sous l'eau au rose. On le lave avec de l'eau et on l'emploie de suite.

(1) On obtient l'arséniate de cobalt, en traitant la mine de cobalt

Davantage d'alumine donnait des nuances plus claires.

M. Payen prend sur une partie d'arséniate de cobalt, 16 parties d'alumine en gelée.

3° *Avec nitrate de cobalt et alun à base d'ammoniaque.*

On mêle une dissolution de nitrate de cobalt avec de l'alun base d'ammoniaque, on évapore à siccité, et on chauffe le mélange. La couleur est un peu plus belle que par les méthodes précédentes

4° *Avec phosphate de chaux.*

D'après Boullai-Marillac, le bleu de cobalt obtenu en employant du phosphate de chaux ou des os calcinés à la place de l'alumine devient velouté, foisonnant, teignant les doigts, et peut alors être employé pour la miniature. Il a alors autant de moelleux que l'outremer. Une addition d'un peu de sel marin le rend encore plus velouté.

5° *Avec oxide d'étain et de cobalt.*

Le docteur Hœpfner fit connaître cette préparation avant que M. Thénard n'eût découvert celle que nous

par l'acide nitrique, la liqueur contient de l'arséniate et du sulfate de cobalt, et de l'arséniate de fer; on ajoute de l'eau à la liqueur, et on précipite d'abord le fer par une dissolution de potasse étendue. On continue d'ajouter de la potasse tant qu'il se dépose des flocons blancs; on sépare le précipité par le filtre, et on précipite alors l'arséniate de cobalt rouge-rose par la potasse, il ne faut pas ajouter un excès de potasse, parce qu'il décomposerait l'arséniate qui passerait au bleu. On peut aussi obtenir l'arséniate de cobalt en précipitant la dissolution de nitrate de cobalt par l'arséniate de potasse. Voyez pour plus de détails l'article Smalt.

avons rapportée. Elle ne diffère de celle de M. Thénard qu'en ce que l'on emploie de l'oxide d'étain au lieu d'alumine.

On dissout 3 parties de minerai de cobalt grillé dans de l'eau régale, on verse la liqueur dans une dissolution de 6 parties d'étain exempt de plomb dans l'eau régale, on mêle bien les deux dissolutions, on y ajoute de la potasse tant qu'il se forme un précipité. Ce dernier est formé d'oxide de cobalt et d'oxide de zinc. On lave le précipité, on le fait sécher doucement, on le met sur une tasse de porcelaine plate dans la moufle d'un fourneau, et on élève progressivement la température jusqu'à ce qu'on obtienne une couleur agréable.

OUTREMER.

Cette couleur porte le même nom en allemand, italien, anglais, danois, suédois, espagnol, russe, et polonais.

Histoire. Le lazulite, dont on extrait l'outremer, était connu des Grecs et des Romains; ils le désignaient aussi sous le nom de saphir; mais la couleur de l'outremer est seulement mentionnée par les auteurs du seizième siècle, et il paraît qu'elle n'a été employée qu'à la fin du quinzième. Camillus Leonarius employa le premier, en 1502, la dénomination d'*azurum ultrà-marinum.* Après cette époque, plusieurs individus qui connaissaient le secret de sa préparation, furent désignés comme les inventeurs: dans le milieu du seizième siècle, Vanuccio Biringocci publia le premier sa préparation, et distingua l'outremer de l'azur de cuivre et de l'azur d'Allemagne. Le procédé fut publié à peu près à la même époque, et encore plus com-

plètement par Alexius Pede Montanus (1). Plus tard, de nouveaux détails furent publiés par Hochberg, Kunkel, Marggraf, Klaproth, Guyton, Clément et Desormes.

L'Italie livre maintenant au commerce le plus bel outremer, et la plus grande partie de la consommation.

Propriétés. L'outremer est une couleur bleue brillante, qui est préférée à la plupart des autres couleurs bleues, à cause de la pureté de son ton et de sa solidité; elle est invariable à l'air (2). Les alcalis ne détruisent pas la couleur, même par l'action de la chaleur; il souffre peu par la chaleur, et ne fond qu'à 2,700° Fahrenheit en un verre transparent, presque incolore; mais quand il contient des matières grasses, il se transforme en un émail noir. Les acides (3) détruisent sa couleur en peu de minutes; c'est ce qui le distingue du smalt. Par la chaleur rouge et l'oxigène il devient vert, et rougeâtre par l'hydrogène. L'hydrogène sulfuré n'a point d'action sur lui.

Composition. Avant Marggraf, on croyait que la couleur de l'outremer provenait du cuivre. Marggraf l'attribua au fer, parce qu'il ne trouvait point de cuivre dans la pierre d'azur, mais seulement de l'oxide de fer. Valérius l'attribuait à l'argent. Guyton regardait la matière colorante comme provenant du sulfure de fer, et prétendait avoir obtenu une semblable couleur en chauffant du sulfate de fer avec des terres (*Annales de chimie*). Klaproth trouva dans la pierre d'azur, seulement de l'oxide de fer, mais il

(1) Dans le commencement du seizième siècle l'apothicaire B. Pigna de Modène préparait l'outremer.

(2) Les couleurs de cuivre employées à l'huile deviennent verdâtres avec le temps.

(3) Par exemple, l'acide sulfurique, l'acide nitrique, l'acide muriatique, l'acide acétique fort, l'acide sulfureux, le chlore, etc.

ne s'expliquait point sur la nature de la matière colorante. MM. Clément et Desormes démontrèrent d'abord que la pierre d'azur contenait du fer, mais qu'il n'en était pas ainsi de l'outremer que l'on préparait avec, dont la composition est 35,8 de silice, 34,8 d'alumine, 32,2 soude, 3,1 soufre, et 3,1 carbonate de chaux. D'après cela, ils pensèrent que le soufre était la cause de la couleur; mais comme dans l'analyse il y eut une perte de 8 parties, il était possible que la matière colorante eût échappé.

Préparation. L'outremer est séparé par la pulvérisation et le lavage de la pierre d'azur, dans laquelle il est tout formé; mais comme la simple décantation ne suffit pas pour en séparer complétement la gangue, on emploie un autre procédé: on délaie l'azur en poudre fine avec une matière grasse, de manière à former une pâte homogène, et on la pétrit dans de l'eau. La gangue reste combinée avec la graisse, et l'outremer est entraîné par l'eau.

La *pierre d'azur* (lapis lazulite) se trouve principalement en Bucharie, et de là vient en Europe, par les Indes et par Orenbourg; il en vient aussi de Perse, de la Chine, du Thibet. Celle qu'on trouve en Europe est inférieure, et devient verte au feu, tandis que celle d'Asie conserve sa couleur. Elle est bleu d'azur avec des points jaune d'or de sulfure de fer, ou des taches blanches de mica; souvent elle a des reflets pourpres ou violets, sa dureté est celle du verre, elle est invariable au feu, mais fusible à une très forte chaleur en un émail blanc. Marggraf trouvait dans la pierre d'azur de Fredberg, silice, chaux, plâtre et fer; Klaproth, 46,0 silice, 14,5 alumine, 28,0 carbonate de chaux, 6,5 sulfure de chaux, 3,0 oxide fer, 2,0 eau.

Pulvérisation. On concasse grossièrement l'azur dans un mortier de fer; on enlève avec une pince les parties incolores (plus tard on les pulvérise, et elles fournissent une espèce inférieure d'outremer). On chauffe les autres dans un creuset jusqu'au rouge, et on les éteint dans de l'eau froide. Cette opération est répétée jusqu'à ce qu'on puisse réduire facilement la pierre en une poudre impalpable que l'on tamise.

Une division très-fine est importante, et peut être faite d'abord par pulvérisation, et ensuite par le broyage sur une pierre, ou dans un petit moulin. Alexius Pede Montanus prescrivait d'éteindre la pierre dans l'alcool; Kunkel, dans du vinaigre. Ce dernier mode d'extinction devrait être très-préjudiciable, parce que le vinaigre altère la couleur, et enlève l'alcali de la matière; cependant on prétend que cette méthode est employée par quelques fabricans. Quelques auteurs italiens prescrivent de jeter la pierre rouge dans de l'huile de lin. Probablement ce travail serait nuisible.

Combinaison avec un mélange gras. On délaie à chaud la poudre fine dans une matière grasse, qui a assez de consistance pour se diviser facilement dans l'eau froide, et plus facilement dans l'eau tiède. On peut prendre sur 100 parties de poudre, 40 parties de résine de pin, 20 parties de cire blanche, 25 parties d'huile de lin, et 15 parties de poix de Bourgogne; ou 9 parties de poix de Bourgogne, 6 parties de résine blanche, 6 parties de térébenthine, 2 parties de cire blanche, et 20 parties d'huile de lin.

Lavage. On pétrit la pâte dans de l'eau froide (1), d'a-

(1) Quelques-uns laissent la pâte 14 jours dans l'eau, parce qu'alors

bord au moyen d'un pilon, et ensuite avec la main (1), afin de faciliter la séparation de l'outremer (2). Quand la séparation ne se fait pas facilement, on a recours à l'eau tiède, et même à l'eau chaude. On change l'eau quand elle est suffisamment chargée de matière colorante, et on continue l'opération jusqu'à ce que l'eau cesse de se colorer. On sépare les produits des différens lavages, parce que l'outremer obtenu par les premiers est le plus beau.

Purification. Quand l'outremer s'est déposé, on le purifie d'abord par le lavage, et à la fin en le faisant rougir, ou mieux encore en le lavant avec de l'alcool pour enlever les matières résineuses qu'il retient encore. Le traitement avec une dissolution de potasse produit le même effet, et, pour faciliter l'action de la potasse, quelques fabricans délaient l'outremer avec du blanc d'œuf. Il est bon aussi d'ajouter du savon à la dissolution de potasse.

Cendres d'outremer. Le mélange résineux qui ne colore plus l'eau, est fondu avec de l'huile de lin, et pétri de nouveau dans de l'eau où l'on a dissous un peu de soude ou de potasse (3) : on obtient une poudre d'un gris-bleu

la gangue est mieux combinée, et l'outremer se sépare plus facilement.

(1) Les mains doivent être très-propres, et enduites d'huile de lin.

(2) On peut aussi laisser couler un mince filet d'eau sur la pâte pendant qu'on la pétrit. L'eau entraîne l'outremer.

(3) Quelques fabricans prescrivent de prendre également dans le premier travail de l'eau alcaline. Cependant cela n'est pas à recommander quand on veut extraire le plus bel outremer. On peut aussi obtenir la cendre d'outremer en fondant la pâte dans 4 fois son poids d'huile de lin, et mettant le mélange dans un vase allongé où on le maintient liquide par un bain-marie ; l'outremer se dépose. On enlève le liquide surnageant, on ajoute de l'huile pour séparer le reste de la résine, et enfin on fait bouillir dans l'eau pour séparer l'huile.

connue dans le commerce sous le nom de cendres d'outremer.

Produit. La quantité d'outremer qui résulte de 100 parties d'azur, ne peut pas être déterminée, parce qu'elle dépend de la qualité de la pierre, et de la qualité de l'outremer que l'on sépare. D'après quelques indications, on obtient de 100 parties de pierre, de 2 à 10 d'outremer.

Falsification. L'outremer étant d'un prix élevé, il est souvent mêlé avec des substances étrangères. Cependant ces falsifications sont faciles à découvrir. Un mélange d'indigo se reconnaît, parce que la chaleur dégage des vapeurs pourpres, et parce que la couleur résiste à l'acide sulfurique, tandis que celle de l'outremer pur est détruite. Une addition de bleu de montagne se reconnaît par le chauffage : la couleur passe d'abord au vert, et ensuite au noir ; ou parce que les acides forment une dissolution verte (1), qui produit des taches de cuivre sur le fer, et qui est précipitée en bleu ou en vert par les alcalis. Une addition de bleu de Prusse se reconnaît, parce que la couleur devient plus foncée par la chaleur, et plus brune par l'ébullition dans une dissolution de potasse, et que la dissolution de potasse neutralisée par un acide, est précipitée en bleu par les sels de fer. On reconnaît une addition de smalt ou de bleu de cobalt, parce que la couleur n'est pas détruite par les acides. On reconnaît la présence du bleu de Thénard, parce que, chauffé avec une dissolution de potasse, la matière devient noirâtre.

Usages. L'outremer n'est employé que par les peintres,

(1) Les acides détruisent la couleur de l'outremer, mais ne se chargent pas de matières métalliques, et par conséquent ne donnent point par les alcalis de précipités colorés.

pour les tableaux à l'huile et la miniature; on l'estime principalement à cause de son moelleux et de sa solidité; il faut qu'il soit broyé très-fin. Dans la peinture à fresque, on le remplace par le smalt. Maintenant son usage a beaucoup diminué, surtout depuis la découverte du bleu de Thénard.

Prix. L'outremer est maintenant deux fois plus cher qu'autrefois, ce qui est dû plutôt à la faible consommation et à la faible introduction de la pierre d'azur, qu'à sa rareté. En Italie, le plus fin outremer coûte maintenant 110 francs l'once; la cendre d'outremer, de 1 à 2 francs; le prix des autres sortes est entre ceux-là. A Vienne, on vend de l'outremer de 6 à 30 florins l'once.

Outremer artificiel. Jusqu'à l'année 1828 on ne connaissait point de procédés pour préparer artificiellement l'outremer, en combinant entre eux les corps qui le composent. Guyton prétendait en avoir obtenu avec du sulfate de fer et des terres. Dobereiner, dans certaines circonstances, en combinant du sulfure de fer avec de la silice, ou de l'alumine, obtenait une matière bleue, analogue à l'outremer, mais dont la couleur n'était ni aussi bleue ni aussi vive. Tessaert a observé que dans les fours à soude on trouvait sur les briques une matière bleue analogue à l'outremer. Cette couleur fut observée quand le fourneau était construit en grès, mais non quand il l'était en briques.

Mais en 1827 l'outremer artificiel a été obtenu par M. Guimet, ingénieur des ponts-et-chaussées; il a été employé par plusieurs peintres distingués, M. Ingres s'en est servi dans la peinture d'un des plafonds du musée Charles X; et il regarde l'outremer de M. Guimet comme ne laissant rien à désirer et comme étant supérieur à l'outremer du commerce. M. Guimet n'a point fait connaître son pro-

cédé, mais il a formé une fabrique qui peut suffire à tous les besoins du commerce; le dépôt est chez MM. Tardy et Blanchet, rue du Cimetière Saint-Nicolas, n° 7, à Paris. Cet outremer se vend 25 fr. l'once; il est bien supérieur à l'outremer qui se vend de 80 à 100 fr. l'once. En 1828 la société d'encouragement décerna à M. Guimet la médaille de 6000 fr., qu'elle avait proposée pour la fabrication de l'outremer.

M. Gmelin de Tubingue a aussi découvert un procédé pour la préparation de l'outremer; il a fait connaître ce procédé que nous allons rapporter.

On se procure de l'hydrate de silice et d'alumine; le premier en fondant ensemble du quartz bien pulvérisé, avec quatre fois autant de carbonate de potasse, en dissolvant la masse fondue dans l'eau, et la précipitant par l'acide muriatique; le second en précipitant une solution d'alun par l'ammoniaque. Ces deux terres doivent être lavées soigneusement avec de l'eau bouillante. Après cela on détermine la quantité de terre sèche qui reste, après avoir échauffé au rouge une certaine quantité de précipités humides. L'hydrate de silice dont l'auteur s'est servi dans ses expériences contenait sur 100 parties 56, et l'hydrate d'alumine 3,25 parties de terre anhydre.

On dissout ensuite à chaud, dans une dissolution de soude caustique, autant de cet hydrate de silice qu'elle peut en dissoudre, et on détermine la quantité de terre dissoute. On prend alors sur 72 parties de cette dernière (silice anhydre), une quantité d'alumine qui contienne 70 parties d'alumine sèche; on l'ajoute à la dissolution de silice, et on évapore le tout ensemble en remuant constamment jusqu'à ce qu'il ne reste qu'une poudre humide.

Cette combinaison de silice, d'alumine et de soude est

la base de l'outremer qui doit être teinte maintenant par le sulfure de sodium; c'est ce qu'on fait de la manière suivante.

On met dans un creuset de Hesse, pourvu d'un couvercle fermant bien, un mélange de 2 parties de soufre et 1 partie de carbonate de soude anhydre; on chauffe peu à peu, jusqu'à ce que, à la chaleur rouge, la masse soit bien fondue; on projette alors ce mélange en très-petites quantité à la fois au milieu de la masse fondue; aussitôt que l'effervescence, due aux vapeurs d'eau, cesse, on y jette une nouvelle portion. Ayant tenu le creuset 1 heure au rouge modéré, on l'ôte du feu et on le laisse refroidir. Il contient maintenant de l'outremer mêlé à du sulfure en excès; on le sépare de ce dernier par l'eau. S'il y a du soufre en excès on l'enlève par une chaleur modérée. En cas que toutes les parties de l'outremer ne soient pas colorées également, on peut séparer les parties les plus belles, après les avoir réduites en poudre très-fine, par le lavage avec de l'eau.

SMALT.

Azur, bleu de Saxe. (On désigne sous le nom de safre, un mélange d'oxide de cobalt et de sable préparé pour le verre bleu.)

Histoire. La préparation du smalt fut découverte de 1540 à 1560, par Christophe Schuiver de Platten (Bohême). Il était établi à Neudek, où il avait une verrerie; il préparait un verre bleu avec le cobalt, et un émail pour les potiers. Des fabriques furent ensuite établies à Nuremberg et en Hollande. Les dernières fabriques tiraient le minerai de cobalt grillé de Saxe.

Depuis long-temps, on faisait du safre en Saxe, qui était destiné pour colorer le verre en bleu et pour l'émail des faïences. Cependant dans le commencement du seizième siècle, on rejetait les minerais de cobalt.

Le smalt est du verre bleu teint par l'oxide de cobalt; il se trouve dans le commerce, broyé très-fin. La préparation consiste à faire fondre ensemble du sable, de la potasse et de l'oxide de cobalt, à pulvériser le verre, et assortir les poudres par la décantation.

On emploie le sable le plus pur, ou de la silice que l'on pulvérise sous un bocard après l'avoir fait rougir et étonner dans l'eau froide.

On prend de la potasse calcinée, que l'on pulvérise, et que l'on tamise. A Norderach, on a aussi essayé d'employer de la soude; mais on a obtenu du smalt de mauvaise nuance, ce qui était attribué à ce que la soude contient beaucoup de matières étrangères et de l'hydrogène sulfuré. L'oxide de cobalt ne se trouve point pur dans la nature; on l'extrait du minerai de cobalt par la calcination.

Nous allons parler,

1° Des matières premières pour la préparation du smalt.

2° De la calcination du minerai.

3° De la préparation du verre bleu.

4° De la pulvérisation, de la décantation, et de l'assortissage.

5° Des calculs sur une fabrique de smalt.

6° État de la fabrication du smalt dans différens pays.

1° *Matières premières.*

Minerai de cobalt. Le cobalt se trouve toujours combiné avec des métaux et d'autres corps. Les minerais les plus répandus sont les suivans :

Le cobalt brillant d'argent, à cassure feuilletée, et consistant principalement en cobalt et arsenic (1); on le trouve en Suède, principalement à Tunaberg; en Norvège, dans le duché de Siégen; dans la Hesse, et à Querbach en Silésie; on n'en trouve point en Saxe.

Le speisz en masse compacte, consistant en cobalt, fer et arsenic (2), c'est la mine de cobalt le plus fréquemment employée pour la fabrication du smalt; on préfère le gris au blanc parce qu'il donne un plus joli bleu. On le trouve en Saxe, en Thuringe, dans la Hesse, etc.

Le cobalt noir terreux. On distingue celui qui est en masse et celui qui est friable; l'un et l'autre sont formés d'oxide de cobalt, d'oxide de manganèse, de silice et d'alumine. Ils sont employés pour le smalt. Celui qui est friable donne de mauvais smalt; celui qui est en masse en donne du bon, qui cependant n'est pas aussi beau que celui que l'on obtient avec le speisz gris. Le dernier, ordinairement, n'a pas besoin d'être calciné avant la fonte.

Le cobalt terreux brun consiste en grande partie en oxide de cobalt, mais il ne donne pas de beau smalt.

Le cobalt terreux jaune. Il est jaune de paille, compact et poreux, quelquefois contenant de l'argent; il donne de meilleur smalt que le brun.

Cobalt efflorescent, rouge fleur de pêcher, friable, se trouve comme efflorescence à la surface du cobalt arsénical, consiste en arséniate de cobalt. Il est utilisé avec d'autres minerais.

(1) Klaproth a trouvé dans le cobalt de Tunaberg, en Suède, 44, 0 cobalt; 0, 5 soufre, 55, 5 arsenic; Tassaert, 36, 66 de cobalt, 49, 00 d'arsenic, 6, 5 soufre, 5, 60 fer.

(2) Dans le speisz gris de Cornvall, Klaproth trouvait, 20 cobalt, 24 fer, 33 arsenic; dans le blanc rayonné, Hisinger trouvait 43,20 cobalt, 3,53 fer, 14,40 cuivre, 38,5 soufre, 0, 33 gangue.

Fleur de cobalt. Rouge cramoisi et passant au rouge de pêcher, compact, moucheté, en efflorescence, consistant en arséniate de cobalt; il donne de beau smalt. Il n'existe pas en grande quantité.

Pour la préparation du smalt, tous ces minerais sont dégagés de la gangue autant que possible, tamisés, et employés dans cet état.

Pour déterminer la quantité de cobalt que contiennent ces minerais, on en pulvérise un peu, on fait calciner et fondre avec du verre, et on voit comment et à quel degré le verre est coloré. Après cela, on les divise en différentes sortes.

D'après leur bonté, on marque les sortes avec O K (cobalt ordinaire); M K (cobalt moyen); F K (cobalt fin); F F K (cobalt superfin); et suivant les qualités supérieures, par F F F K et F F F F K.

Cobalt métallique. Par la calcination des minerais, on obtient du cobalt métallique (1), principalement quand la calcination a été trop forte, ou quand il est tombé des charbons qui ont réduit l'oxide, ou quand le minerai, à cause des métaux étrangers, ne devait pas être très-oxidé. Celui qui se forme à la calcination, se nomme speise. Il est sonore, gris de plomb, ou blanc mat, et contient du cobalt, du fer, de l'arsenic, du bismuth, du nickel, plus rarement de l'argent.

Pour utiliser le speise pour le smalt, on le bocarde (2), on le tamise, et on calcine avec précaution. Quand il y a

(1) Quelquefois aussi à la fonte avec le sable.

(2) La présence de l'arsenic facilite le bocardage en rendant l'alliage cassant. Par le bocardage la matière s'échauffe, et il se volatilise un peu d'arsenic.

beaucoup de métaux étrangers, la calcination doit être faible, afin que les métaux étrangers ne s'oxident pas, et n'altèrent pas la couleur du smalt. Alors on doit toujours faire des essais en petit, pour savoir le point auquel il faut s'arrêter. Mais si le speise contient beaucoup de bismuth, il faut que ce métal soit enlevé avant la calcination, ce qui se fait par une liquation (chauffage à une température suffisante pour la fusion du bismuth, et inférieure à la fusion de l'alliage). Le cobalt purifié par ce procédé est alors oxidé par la calcination.

Oxide de cobalt pur. Si on veut avoir de l'oxide de cobalt pur, ou du smalt d'une couleur bleu profond, les préparations ordinaires ne suffisent pas, parce que le minerai traité ainsi contient toujours beaucoup d'arsenic.

On peut alors employer un des procédés suivans.

1° On arrose le minerai de cobalt avec de l'acide nitrique bouillant. L'arsenic passe à l'état d'acide qui se combine avec les oxides des autres métaux; mais les arséniates qui se forment ainsi ne sont pas tous également solubles dans l'acide nitrique. On soutire la liqueur claire, on dissout dans beaucoup d'eau, et on ajoute peu à peu, en remuant fortement, du sous-carbonate de soude ou de potasse. Les arséniates et les oxides de métaux étrangers se précipitent d'abord, et l'arséniate de cobalt reste à la fin comme plus soluble; on cesse de verser de la potasse, quand le précipité devient rose, parce qu'alors le cobalt commence à se précipiter. On soutire la liqueur, et on la précipite avec un excès de potasse, en faisant bouillir quelques minutes. Il se forme un précipité d'oxide de cobalt que l'on lave, et que l'on fait sécher. Fondu avec un peu de silice et de potasse ou de feld-spath et de potasse, cet oxide donne des smalts d'un beau bleu foncé.

2° On grille le minerai de cobalt moulu, en le mêlant avec des morceaux de porcelaine pulvérisés, afin que la poudre ne s'agglomère pas; on traite le minerai grillé avec 5 ou 4 parties d'acide nitrique, étendu de parties égales d'eau; on soutire la liqueur, on neutralise avec de la potasse, et on concentre, jusqu'à consistance sirupeuse; la plus grande partie de l'arsenic se précipite à l'état d'oxide. On étend de nouveau la liqueur avec de l'eau, et on agit comme dans le premier procédé; ce procédé est préféré par plusieurs personnes au précédent.

3° L'oxide de cobalt, obtenu par un des procédés indiqués, contient toujours de l'oxide de fer, de l'arsenic, et du nickel. On peut enlever l'arsenic, en faisant passer de l'hydrogène sulfuré dans la dissolution nitrique; il se précipite à l'état de sulfure. On éloigne le fer et le nickel, en transformant les sels en sous-carbonate, et pour cela on précipite par des sous-carbonates de soude. Le précipité est rouge-rose sale. On lave et on arrose avec un excès d'acide oxalique, pour transformer les sous-carbonates en oxalates. Comme l'oxalate de fer est soluble, il peut être séparé des deux autres par le filtre et les lavages. On dissout alors les oxalates du nickel et de cobalt dans l'ammoniaque, et on laisse la dissolution s'évaporer à l'air. L'oxalate de nickel se dépose sur les parois du vase en croûte verte; et quand l'odeur ammoniacale a disparu, on évapore la liqueur, et on chauffe un peu le résidu sec pour éloigner les dernières portions d'ammoniaque; on a alors de l'oxalate de cobalt pur, duquel on peut obtenir de l'oxide de cobalt pur par la calcination avec du charbon.

Silice ou *quartz*. On prend du quartz libre de fer, de

mica, de talc, de craie (1). Ordinairement on le calcine avant en plein air, mais mieux dans un fourneau (2). On fait chauffer vingt-quatre heures; pour le refroidissement, que l'on accélère par l'eau, qui facilite en même temps la pulvérisation, il faut 6 à 7 jours. La silice qui a été calcinée au blanc, et bocardée, est lavée dans des bassins dans lesquels on a mis de l'eau-forte pour enlever les matières nuisibles que la silice pourrait contenir encore. Ensuite on sèche, d'abord à l'air et dans le four à sable (3), et pour éloigner les dernières portions d'eau qu'il pourrait contenir il est fortement rougi pendant 1/2 heure à 3/4 d'heure. Quand il est refroidi, il est tamisé.

Potasse. On emploie de la potasse pure calcinée, libre, autant que possible, de sel marin, de chaux et de sable, et on l'emploie parfaitement sèche après qu'elle a été pulvérisée et tamisée. Il ne faut pas qu'elle contienne des parties charbonnées, parce qu'elles réduiraient l'oxide de cobalt.

2° *Calcination du minerai de cobalt.*

La calcination du minerai de cobalt a pour objet 1° d'éloigner l'eau et l'arsenic, 2° d'oxider davantage le cobalt, 3° et de rendre les parties terreuses propres à la vitrifica-

(1) Le fer teindrait le smalt; le mica, le talc et la pierre à chaux resteraient dans le verre sans être fondus, et la pierre à chaux attirerait beaucoup de potasse et augmenterait le fiel du verre.

(2) On peut employer le fourneau à réverbère qui sert pour la calcination des minerais. Dans un semblable four on peut avec 9 à 10 cordes, calciner 12 à 1,400 quintaux de silice.

(3) Ce four peut être combiné avec le four à verre, ou le four à calciner.

tion. Pour le minerai de cobalt, qui ne contient l'arsenic qu'à l'état acide (par exemple, les fleurs de cobalt), cette opération n'est pas nécessaire. Elle n'est point non plus nécessaire au cobalt terreux; cependant cela se pratique ordinairement pour ce dernier parce qu'il donne alors du plus beau smalt.

Pour remplir le deuxième but, qui est d'oxider le cobalt, il ne faut pas que la chaleur soit trop forte (pas au-dessus de la chaleur rouge) parce que l'oxide pourrait se désoxigéner; il faut que l'air ait un libre accès. L'arsenic n'est jamais entièrement éloigné parce qu'il est utile à la fonte (1), en l'accélérant et empêchant l'oxidation des métaux étrangers.

La calcination se fait dans des fourneaux à réverbère garnis d'une grande cheminée, en combinaison avec un long canal horizontal, dont l'extrémité se recourbe à angle droit, et se trouve garnie d'une porte. Par ce canal passent toutes les fumées, et l'oxide d'arsenic, mêlé d'un peu d'oxide de cobalt, se dépose au commencement (2), mais plus loin il se dépose de l'arsenic pur, que l'on abat de temps en temps, et que l'on fait sortir par des portes disposées de distance en distance (3).

Le fourneau est d'abord chauffé au rouge, et le métal bocardé y est jeté avec des pelles de manière que le sol

(1) C'est-à-dire on cherche à terminer la calcination à l'époque où le minerai, en se refroidissant, se couvre encore d'une efflorescence blanche. Seulement pour le smalt le plus fin on fait sortir tout l'arsenic.

(2) Celui-là est utilisé pour le smalt; on l'ajoute à la fonte à la place de l'arsenic pur.

(3) La plupart de l'arsenic qui se trouve dans le commerce provient de cette opération.

soit recouvert de quelques pouces, et on laisse le tout jusqu'à ce que le cobalt fume. A cette époque commencent les observations, et il faut alors avoir un protocole d'épreuve et une montre exacte. On observe le temps auquel le cobalt a commencé en petit à donner différentes qualités de bleu que l'on désigne par différentes lettres, et celui après lequel la couleur a commencé à diminuer. Quand on a observé ce phénomène on cesse d'activer le feu, afin que par l'agitation il ne se forme pas de flamme, que la température ne soit pas aussi élevée dans le fourneau, parce que sans cela les plus légères parties de la matière pourraient être entraînées dans la cheminée. Dans cet état on remue la matière pour faciliter le dégagement de l'arsenic : le mélange doit être le plus parfait possible, et on doit chercher à amener les matières inférieures à la partie supérieure. D'après la méthode employée jusqu'ici on remue le cobalt en long et en travers, et après quelque temps on égalise la surface; par ce moyen toutes les parties de la matière sont également soumises à l'action de la chaleur. En général il faut que l'agitation des minerais légers soit faite avec beaucoup de précaution. Après cette opération on attise le feu, et on entretient une chaleur égale jusqu'au remuage suivant. A l'intensité du dégagement des fumées on reconnaît s'il faut remuer souvent et fort, et s'il faut donner un plus haut degré de chaleur; souvent, après un certain temps de calcination, on pousse la chaleur jusqu'au plus haut degré de rouge. Si la fumée est abondante, on la laisse se dégager, et on ne remue que quand elle a un peu diminué. Quand la fumée est faible après le remuage c'est un signe que la calcination est bientôt terminée, et on doit remuer avec vitesse pour que le cobalt ne soit pas trop calciné. Cela doit s'observer aux

minerais qui donnent peu de fumée. Ces observations servent à diriger l'agitation de la matière et l'alimentation du foyer, qui ne peuvent pas être déterminées d'avance, et qui ne peuvent s'apprendre que par la pratique des différens minerais; mais il faut toujours éviter que le cobalt ne s'agglomère, parce qu'alors la calcination n'est pas uniforme. Si, malgré toutes les précautions, la matière commençait à s'agglomérer, il faudrait diminuer le feu et continuer la calcination jusqu'à ce que par son oxigénation la matière pût supporter un plus haut degré de chaleur sans que les parties se réunissent, et jusqu'à ce que des essais eussent fait connaître que la matière a atteint le degré convenable de calcination. Quand cela arrive, on commence à prendre des épreuves du milieu du fourneau, en partie pour voir comment elles s'accordent avec les précédentes, mais en partie aussi pour voir si elle ne supporterait pas davantage de sable, ou si elle ne s'étend pas sur 1/2 ou sur une lettre de plus qu'en petit, ce qui arrive quelquefois en grand comme on le sait par expérience

Qand on a observé tout cela à la première opération, et qu'il s'en est suivi la meilleure calcination, d'après le protocole d'essais, on diminue le feu et on tire rapidement avec des ringards le cobalt sur des plaques de pierres qui se trouvent devant le fourneau, et pour qu'il ne s'oxide pas davantage on l'étale aussitôt; puis on le remue pour qu'il se refroidisse plus rapidement : la matière se recouvre alors d'une efflorescence blanche. Après cela on laisse refroidir le fourneau au degré qui avait été reconnu convenable par la première opération, ce qui peut durer de 1 1/2 à 2 heures, et on y met une nouvelle charge : on procède ainsi avec tout le cobalt, et on différencie le temps

pour ceux qui donnent F C et au-dessus, et dans la proportion du sable.

Après la calcination le cobalt est passé à un tamis de fil de laiton, et pesé, pour reconnaître la quantité d'arsenic et de soufre que contenait le minerai. S'il se trouve des portions de cobalt contenant du bismuth, alors elles restent dans le tamis agglutinées avec les fragmens de cobalt; on les retient et on les ajoute au cobalt, qui doit être liquaté pour enlever la grande quantité de bismuth qu'il renferme; pour ces derniers la marche de la calcination ne se montre pas aussi clairement que pour les autres. Du reste, la perte n'est pas la même pour tous les cobalts, elle varie de 6 à 50 pour 100.

La perte par la calcination dépend aussi de la quantité de nickel; car quand il y en a beaucoup, le minerai peut gagner en poids par l'oxigénation. Si l'on veut juger de la bonté des cobalts par leur perte de calcination, on saura que les meilleurs sont toujours ceux qui éprouvent la plus grande perte. Le travail de la calcination, quand il n'est pas continu, est fait par le sécheur de sable et le préparateur, et, dans le cas contraire, par un ouvrier particulier.

Le degré de calcination que doit éprouver chaque minerai doit être déterminé par des essais en petit, parce qu'en général il n'y a pas de règle fixe. L'expérience apprend avec le temps à déterminer le point convenable par le dégagement de la fumée et la couleur du minerai.

Le cobalt bocardé très-fin est humecté avant la mise dans le four, pour que sa poussière ne soit pas emportée.

Le minerai de cobalt qui contient du bismuth s'agglo-

mère facilement à la calcination. Quand il y en a beaucoup on le sépare par la liquation.

Le minerai de cobalt qui contient beaucoup de soufre s'échauffe de lui-même et n'a pas besoin d'un si grand feu.

Le minerai de cobalt qui contient beaucoup de nickel ne se calcine pas, parce que l'oxide de nickel resterait avec celui de cobalt, et passerait dans le verre; mais on le laisse en tas 10 à 12 mois, en l'humectant de temps en temps avec de l'eau; il s'effleurit, le cobalt, le fer et le nickel s'oxident, l'arsenic et le soufre s'acidifient, et le nickel, dissous par l'acide sulfurique et l'acide arsénique, est entraîné par l'eau. Toutes les 6 à 7 semaines on retourne les tas, afin que l'oxidation se fasse uniformément. Après 6, 8, ou 10 mois, on fait un essai pour savoir si le minerai donne du bon smalt; car par une trop longue exposition à l'air, le cobalt serait également entraîné.

Les minerais de cobalt calcinés peuvent alors être employés pour colorer le verre et pour les émaux. On les met aussi dans le commerce, mêlés avec plus ou moins de sable, sous le nom de saffre.

On marque le saffre avec les mêmes lettres que le métal calciné aurait obtenues s'il avait été travaillé en smalt, et on ajoute seulement une S. O S signifie saffre ordinaire, M S saffre moyen, F S saffre fin, FF S saffre superfin.

PRÉPARATION DU VERRE BLEU.

Le cobalt calciné est mêlé dans une cuve, d'abord avec le sable et ensuite avec la potasse (aux sortes inférieures, on ajoute souvent un peu d'arsenic). On mêle autant que possible, et on introduit le mélange avec des pelles

en fer, dans des pots (1) placés dans un four chauffé au rouge-blanc (2); les pots sont disposés de manière à être séparés par des intervalles de 3 à 4 pouces : on chauffe pendant une heure très-fort pour que le fourneau, qui a été refroidi pendant le remplissage, atteigne le rouge-blanc. Après quelques heures (4 à 8, suivant la fusibilité), on remue avec des râbles en fer; plus tard on enlève l'écume qui se trouve sur la masse liquide, avec des cuillers de fer chaudes (fiel de verre (3)). On laisse écouler le speiss (métal réduit) par des trous placés au fond des pots dans des vases des fer placés autour du four; on ferme ensuite les trous des pots, et on prend le verre avec des cuillers de fer, on le verse dans une auge continuellement alimentée d'eau froide, qui congèle et brise le verre. Les pots sont aussitôt remplis, on nettoie le four sali par des charbons, des cendres, etc., et on continue le travail.

Lorsque le travail est continu, les opérations se font

(1) Les pots sont faits avec un mélange d'argile et de sable. A Vittichen ils ont 14 pouces dans le haut, et dans le bas 18 pouces de diamètre; les bords ont 1 pouce 1/2 d'épaisseur, le fond 2 pouces. A Norderach, la largeur dans le haut est de 19 et 14 dans le bas. Les pots neufs ne sont d'abord remplis qu'au tiers, plus tard aux 2/3, et on chauffe le mélange avant, pour que les pots ne cassent pas si facilement et que l'intérieur se recouvre de verre : afin que l'on puisse recueillir la matière extravasée, le sol sur lequel reposent les pots est recouvert de sable.

(2) Fourneau de verrerie ordinaire.

(3) Le fiel de verre est composé de sulfate et de muriate de potasse, de quelques terres et d'arséniate de potasse. On l'emploie dans quelques endroits pour les vernis de faïence, la vaisselle de grès. Cependant il doit être employé avec précaution à cause de l'arsenic qu'il contient.

plus rapidement, et chacune d'elles exige moins de bois. Aussi, quand cela est possible, on travaille huit à douze mois sans interruption. Moins le cobalt contient de matières étrangères, et plus on en peut mettre à la fois dans le four. A Norderach, on fond dans 6 pots, à Vitchen et à Alpirsbach dans 8 pots, en 24 heures chaque fois, 14 quintaux de mélange. Cette quantité donne 11 à 12 quintaux (80 à 82 pour 100) de verre. On obtient alors dans une année, dans un four, et par un travail non interrompu 3000 quintaux de verre.

A Nordrach, les fours à sable ou les fours à sécher sont combinés avec le fourneau à verre. Il faut, pour les 12 quintaux mentionnés plus haut, 2 cordes 1/2 de bois, et à Vittichen et à Alspirbach, il en faut seulement 2 cordes (1). Les autres feux exigent encore 2 cordes de bois dans 24 heures, ensemble 4, ou annuellement 1,500 cordes; mais pour une fonte non interrompue, seulement 900 cordes.

Le chauffage se fait dans les usines d'Allemagne avec du bois. Seulement à celle de M. Offermann à Felberg, on prétend qu'on emploie de la houille. Mais alors il faut que le fourneau soit construit d'une autre manière.

Le verre est également marqué, suivant sa bonté, O G, (verre ordinaire), M A (verre moyen), F G (verre fin), F F G (verre superfin), et F F F G et F F F F G.

Il n'y a rien de fixe relativement à la proportion de cobalt calciné, de potasse et de sable, parce que tout dépend de la qualité du minerai, et de la nuance de couleur que l'on veut obtenir. On essaie avant le minerai calciné

(1) La corde a 6 pieds sur 6, et sur 3 1/2, 252 pieds cubes. Pour le quintal de mélange 18 pieds cubes, et pour le quintal de verre 21 à 23.

pour savoir combien il exige de sable. Mayer donne les proportions suivantes :

Pour O G :

2 quintaux 75 livres de cobalt O G, 3 parties de sable.

8 quintaux 25 livres sable.

3 quintaux 20 livres potasse.

15 livres 3/4 arsenic.

Pour M G :

2 quintaux 75 livres en parties calcinées et non calcinées de cobalt M C, parce que la couleur de chacun serait trop liquide pour 3 parties de sable.

8 quintaux 25 livres de sable.

3 quintaux 30 livres de potasse.

10 livres arsenic.

Pour F C :

2 quintaux de cobalt calciné pour 5 sable.

10 quintaux de sable.

3 quintaux 60 livres potasse.

5 livres arsenic.

Pour F F C :

2 quintaux de cobalt calciné à 4 1/2 sable.

9 quintaux de sable.

3 quintaux 30 livres de potasse.

Pour F F F C :

2 quintaux 75 de cobalt calciné F F F C à 3 sable.

8 quintaux 25 livres de sable.

7 quintaux 30 livres de potasse.

Observation sur l'influence des matières étrangères dans le smalt : l'arsenic blanc le rend plus gras, plus clair et plus fusible ; le borax et la soude plus violet ; la baryte, la chaux, la strontiane et le plâtre, rendent le verre plus difficile à fondre ; la pierre fusible (castine) le rend bleuâ-

tre mat; l'argile et le talc le rendent grisâtre, bleu-noir, difficile à fondre; l'oxide de bismuth le rend plus clair, plus facile à fondre; mais quand il y en a beaucoup, il rend le verre bleu-verdâtre; l'oxide d'étain et l'oxide de zinc le rendent bleu et plus difficile à fondre, l'oxide de cuivre bleu-noir, l'oxide de plomb verdâtre, l'oxide d'antimoine bleu verdâtre, beaucoup d'oxide de nickel, violet et un peu plus dense; l'oxide de fer le rend violet; un excès le rend brunâtre et sale. L'oxide de cobalt fondu seul donne un verre bleu-noir.

Moulage, décantage, et assortissage du smalt.

Le verre bleu est réduit par des bocards en fragmens de la grosseur d'un petit pois, tamisé et moulu : on emploie un moulin qui diffère peu d'un moulin à grains. On lave par décantation et on assortit les poudres suivant leur finesse.

Celles qui tombent les premières donnent le sable bleu.

Celles qui tombent ensuite donnent de la couleur bleue.

Celles qui se déposent plus tard donnent l'émail.

Les parties légères qui se précipitent à la fin dans des réservoirs portent le nom d'émail de réservoir, pour les distinguer des premières.

Les mares qui restent dans chaque tonneau sont lavés et broyés dans des mortiers en bois, et séchés dans une étuve où ils sont remués souvent; fréquemment le séchage a lieu par la chaleur artificielle. Après le séchage, on les broie encore une fois, et on les tamise.

Le moulage, le décantage, etc., sont fréquemment répétés avec l'un ou l'autre des précipités.

D'après Mayer, 100 quintaux de verre bleu donnent 46

à 50 quintaux de couleur bleue, 25 à 30 quintaux d'émail, et 24 à 25 d'émail de réservoir.

100 quintaux de verre d'émail, 60 à 70 quintaux d'émail de tonneau, 30 à 40 d'émail de réservoir.

A Norderach, on fait pulvériser fin du sable blanc pour le mêler au smalt, et faire des sortes plus pâles et meilleur marché. Ce mélange n'a été pratiqué que nouvellement.

Le bleu de sable est ordinairement marqué avec la lettre H, ce qui veut dire gros, en France avec S (sable.) On met devant la lettre C. O C H veut dire couleur ordinaire élevée; M C H, moyenne couleur; ensuite F C H, F F C H, etc. On vend du bleu de fabrique de Bade sous la désignation O C H, parce que les sortes plus élevées sont toujours repassées au moulin.

Les couleurs bleues sont marquées avec C. O C signifie couleur ordinaire, M C couleur moyenne, F C, F F C, etc. La dernière sorte porte aussi le nom de bleu d'azur ou de bleu de roi. Celle qui au moulage a été passée à un blutoir, est marquée dans quelques endroits par B C.

L'émail se divise ordinairement en émail de tonneau et en émail de réservoir. Les premiers sont marqués avec E les autres avec E E. Les sortes s'indiquent également par les lettres A M, O M, de 1 jusqu'à 4, plus rarement 5 F. O E veut dire émail ordinaire de tonneau; O E E, émail ordinaire de réservoir; M E émail moyen, etc.

Quand l'émail est broyé, après la lettre E on ajoute un G; quand il est tamisé, on ajoute en sus du G ou du g un E S; quand il est en morceaux un ST ou S.

FEG veut dire émail fin broyé.

MEges veut dire émail moyen broyé tamisé.

OEst, émail ordinaire en morceaux.

Plus rarement, l'émail porte encore les marques F.C.B.; M. C. B.; F, C, B; M, E B.

Devis d'une fabrique de smalt.

Devis d'après Mayer.

Une fabrique avec un four de 6 à 8 pots a besoin de 12 à 14 personnes : 1 bocardeur de cobalt, 1 ouvrier pour la calcination (1), 2 à 3 chauffeurs, qui se relaient toutes les 8 heures; celui qui vient, aide celui qui se retire pour vider et remplir les pots; 1 bocardeur de verre et de sable, 1 garçon pour nettoyer le verre du speiss, 2 ouvriers pour le moulin à couleur, 2 ouvriers pour le moulin à sable et à émail, 2 à 3 laveurs, broyeurs, sécheurs, dont l'un fait aussi la poterie; 1 maître ouvrier, 1 contremaître.

Magasin de cobalt et de couleurs, four à calciner, ustensiles. Bocard pour le cobalt, la silice et le verre, four à sable, chambre à poterie, four à sécher, four à verre, moulin de couleur et de silice, chambre de couleur et de séchage, maison d'habitation.

La place de l'établissement et la bâtisse, dans le duché de Bade, à Gengenbach.	30,000 florins.
Achat pour 11,000 quintaux de minerai de cobalt à 17, 26 et 55 florins, l'un dans l'autre.	35,000
Frais de transport.	10,000
Pour 2310 quintaux de sable (2).	385
924 quintaux de potasse à 16 florins.	14,784

(1) Le premier aide aussi aux autres travaux, le second soigne le séchage du sable.

(2) En comptant 30 pour 100 déchet, et 3 fois son poids de sable pour le cobalt calciné.

1456 cordes de bois, à 4 florins.	5,824
Frais de tonneaux et d'emballage : le transport des 3,800 quintaux de couleur.	9,240
Terre de poterie.	300
Entretien des bâtimens, des fourneaux, et des ustensiles.	700
Appointemens du contre-maître.	600
Appointemens du directeur.	1,000
Journées de 12 à 14 ouvriers, à 34 kreutzers.	2380

État de la préparation dans différens pays.

La Saxe renferme 4 fabriques de smalt. Une est située dans le village de Oberscheimma près Scheneberg, elle produit annuellement, avec 28 ouvriers, 7000 quintaux de smalt; la seconde à Zelle sur l'Au (1); la troisième, à Bockau : elle fut montée en 1649; la quatrième est à Zschopau, à 4 milles de Schneeberg. Avant le système continental, elles livraient annuellement au commerce pour 300,000 thalers (d'après d'autres renseignemens, pour 400,000); le smalt était principalement expédié pour la Hollande et l'Angleterre. Le personnel d'une fabrique de smalt est ordinairement de 40. La fusion du verre est très-nuisible aux ouvriers, qui n'atteignent jamais un âge avancé.

A Schneeberg les prix (le safre excepté) étaient plus élevés en 1824 qu'en 1786; le smalt FFC coûtait environ 10 thalers, le MC et OC environ 6 th.; l'émail FFFE environ 3 thal. 1/2, etc.

(1) Elle fut montée, en 1635, près le village de Pfannen Stiel, par Hans Schonorr.

Les 112 livres en argent de Saxe coûtaient :

Couleur bleue.

FFFC	FFC.	FC	MC	OC.
45 1/2 th.	34 th.	24 1/2 th.	20 1/2 th.	18 1/2 th.

Email.

FFFE	FFE	EE	MEges	OEges	OEst
4 1/2 th.	3 1/2 th.	28 th.	23 1/2 th.	19 1/2 th.	16 1/2 th.

Sortes inférieures.

FCB	MCB	FEB	MFB	MEBS
11 1/2 th.,	9 1/2 th.,	12 1/2 th.,	10 1/2 th.,	11. th.,

Safres.

FFS	FS	MS	OS
69 1/2 th.,	56 1/2 th.,	39 th.,	17 1/2 th.,

Sur les couvercles des tonneaux sont les marques suivantes :

Une couronne de rue avec deux épées, à droite un cœur, et au-dessus une couronne ouverte brûlée, à gauche une fleur de lis, ou une colonne enflammée. Dessous la couronne de rue est une petite planche mobile fixée avec 4 clous, pour enlever des échantillons sans défoncer le tonneau. Sous ces marques sont celles de la couleur. Les fabriques de Saxe livrent aussi maintenant de l'oxide de cobalt qui peut être employé avec avantage pour les émaux. En 1822 la sorte KOH coûtait 6 thalers, la sorte AKO, 6 thalers ; la sorte RKO, 10 thalers ; la sorte PKO, 12 thalers la livre.

En 1820, la Prusse avait en deçà de l'Elbe neuf fabri-

ques à Heidthausen, dans le cercle d'Essen, qui livraient 5 sortes de safre : une à Horst, dans le cercle de Bochum, et à Hasserode, à 5 lieues de Habberstadt, qui, en 1787, avait 14 ouvriers, en 1820, 12, et dans les premières années livrait 2,000 à 2,800 quintaux de smalt. On en a indiqué une à Cologne, probablement dans le voisinage de cette ville. Le cercle d'Aix-la-Chapelle exportait, en 1821, 216 quintaux de smalt. Le produit des mines de Prusse, en 1819, était, en cobalt, de 2,985 quintaux.

Dans les provinces au-delà de l'Elbe, il y a en Silésie une fabrique de smalt, à Querbach, dans le cercle de Loevenberg, où annuellement on produit 1,500 quintaux de couleur et émail, du cobalt, et du speiss, et on en met en circulation pour 20,000 thalers; à Jauer où, en 1817, avec 57 ouvriers, il fut livré 27 quintaux de couleur bleue.

En 1820, le prix du bleu de Querbach était pour FC de 27 1/6 th., MC 21 5/6 th., ME 25 1/24 th., FOEG 23 5/6 th., OEG 21 th., OS 16 th.

En 1827, à Magdebourg, le bleu d'Hasserode coûtait, les 112 lives en thalers,

FFFC	FFC	FC	MC	OC
38 5/6 th.	27 2/3 th.	22 th.	16 1/2 th.	14 1/6 th.
FFFE	FFE	FE	ME	OEG
42 1/2 th.,	28 1/2 th.,	25 1/4 th.,	22t h.,	15 5/6 th.,

En 1817, dans les dépôts de Breslau, pour FFC 35; pour M C, 22; pour OC, 20 thalers.

L'Autriche possède beaucoup de fabriques de smalt, cependant ses fabriques ne produisent pas d'aussi beau

smalt que celles de Saxe. De Keesz, dans sa Description des fabriques de l'Autriche, en désigne une à Silberbarch, à Platten et Cohannisthal, celle de Christophs Hammer, dans le cercle de Saazer, et celle près Gloknitz-sous-l'Ems, à 8 milles de Vienne. La dernière a été établie en 1780, après que l'on eut découvert du minerai de cobalt aux environs de Topschan, en Hongrie. Le *Journal du Commerce* en annonce encore une à Pottenstein, et 6 en Bohême (1), et observe que la Bohême contient en tout 12 fabriques de smalt. Celle de Niezli, située près de Joachimsthal, produisait alors de 200 à 250 quintaux de cobalt, 1,000 quintaux de couleur. En 1819, les usines d'Autriche produisaient 9,415 quintaux de cobalt.

De 1809 à 1811 l'exportation de l'Autriche en smalt était annuellement de 568,256 livres. Dans le restant de l'Allemagne on connaît les fabriques suivantes : une à Sophie-Nau, et à Steinach en Thuringe ; une près Solfeld, dont le smalt n'était pas égal autrefois à celui de Saxe, à cause du cuivre et du nickel qui était mêlé au cobalt; une à Gluiksbrunn, une à Schalkau; dans la Hesse, une à Carlshafen, qui tire le cobalt de Riegelsberg, et une à Schvarzenfels, près Bruikenau, qui tire le cobalt de la mine de Lieben; une près d'Altengronau; une à Braunlage, près Blankenbur, dans le Hartz, et trois dans le Kinzingerthal, dont une à Norderach, à 2 lieues de Gengenbach, la seconde 9 lieues plus au-delà à Vittichen, et la troisième à Alpirsbach, la dernière est située dans le Wur-

(1) Les fabriques de Bohême sont celles de Buz entre Johann Georgenstaedt et Platten, celle de Mieszli autrefois Puchner près Joachimsthal, celle de Gottesgab, celle d'Aberdam, les deux près de Johann Georgenstaed, celle de Preszniz et celle de Kuttenberg.

temberg. En Norwège, il y a une fabrique de smalt à Bragnoes.

Dans le nord de la Hollande il fut établi des moulins où l'on raffinait le smalt de Saxe. Les Hollandais livrent encore un smalt qui surpasse les autres sortes, mais qui est obtenu seulement en travaillant celui de Saxe. Les Hollandais raffinent principalement les sortes FFG, FG et MC: ils envoient les plus fins en Angleterre, ensuite en Brabant, en France, etc. Dans les temps modernes la vente a beaucoup diminué. D'après quelques indications, ils mélangent les sortes les plus fines avec de l'indigo fin, et lui donnent par cela une belle nuance.

En France, en 1784, le comte de Beuste découvrit une mine de cobalt à Juset, dans les Pyrénées, et monta, en 1784, une fabrique de smalt à Saint-Bamet, qui paraît ne plus exister. On en trouve aussi dans les montagnes de Chalouches. D'après le Dictionnaire technologique; vol. 3. page 403, la France possède une fabrique de smalt dans la vallée de Luchon, au milieu des Pyrénées; elle a l'avantage de travailler un minerai qui renferme la proportion de quartz nécessaire; mais on en introduit encore annuellement 5 à 600,000 kilogr.

L'Angleterre tire beaucoup de smalt de l'Allemagne et de la Hollande. En 1819, l'introduction était de 10,749 livres sterl., en 1820, 7,557; en 1821, 11,749; en 1822, 8,809; 1823, 13,494 liv. st. Celui qui est consommé par les blanchisseurs de lin d'Irlande n'est pas compté. L'Angleterre et la Hollande expédient aussi du smalt dans les mers orientales et en Chine.

L'Espagne possède en Aragon et dans les Pyrénées quelques mines de cobalt qui livrent aussi le minerai aux fabriques de smalt de France. La mine de cobalt du

vallon de Gestau, près de Plan, fut découverte par un paysan; et exploitée par des mineurs allemands, elle produisait 5 à 600 quintaux de minerai qui était expédié en Allemagne par Strasbourg. Dans l'année 1753, cette mine donnant moins de produit fut abandonnée. Ce minerai supporte 2 à 3 fois plus de sable que ceux de Saxe.

Usage.

On emploie le smalt pour colorer le papier, le linge et les étoffes blanchies, auxquelles on le fixe par de la colle d'amidon; comme couleur d'émail, de porcelaine, de verre, plus rarement comme couleur d'application, particulièrement dans la peinture à fresque et sur le bois. Le plus grossier est employé comme sable à sécher. Pour la peinture fine, le smalt doit être broyé très-fin. A cause de sa nature vitreuse il tient peu, et ne peut être employé à l'eau qu'avec la gomme, la colle, et mieux avec l'huile.

BLEU DE PRUSSE.

On désigne sous le nom de bleu de Paris, du bleu de Prusse très foncé, qui ne contient point ou très peu d'alumine. En Autriche, on le désigne sous le nom de bleu anglais.

Histoire. La préparation du bleu de Prusse fut découverte en 1707 à Berlin, par Diesbach. Il s'occupait, dans le laboratoire de Dippel, à produire de la laque florentine; comme il n'avait point de potasse pure sous la main, Dippel lui donna celle qui avait été calcinée avec des matières animales, dans la préparation de l'huile connue sous le nom de ce chimiste. Il obtint, au lieu d'un préci-

pité rouge, un beau précipité bleu. (D'après d'autres renseignemens, Diesbach jeta de la potasse calcinée avec des matières animales dans une cour où l'on avait répandu avant du sulfate de fer, et vit naître à l'instant une belle couleur bleue.) Dippel produisit ensuite le bleu par une opération plus simple, et en fit l'annonce en 1710, sans indiquer la préparation. Comme alors on ne connaissait point d'autres couleurs bleues que l'indigo, cette annonce fit faire beaucoup d'essais sur la préparation de cette couleur. Le docteur Voodvard publia le premier en Angleterre la préparation du bleu de Prusse (Trans. phys., n° 381). En France, Jeoffroi la publia en 1725; Macker, en 1752. Les observations scientifiques les plus importantes sont dues à Scheele (1782), et aux chimistes modernes.

Composition. Le bleu de Prusse pur est une combinaison d'acide prussique et d'oxide de fer. Les combinaisons de cet acide avec le protoxide de fer sont jaunâtres ou blanches, et deviennent seulement bleues à l'air par l'oxigénation de l'oxide. On admet pour composition 54,02 de deutoxide de fer (39, 42 fer 14, 60 oxigène), 39, 42 acide prussique (20, 44 azote, 17, 52 carbone, 1,46 hydrogène), et 6, 56 eau. Le bleu de Prusse ordinaire contient en outre des quantités variables d'alumine, de silice, d'amidon, etc.

Propriétés. Le bleu de Prusse pur est d'un bleu foncé vif, cassant, sans odeur et sans goût, léger, déteignant, d'une cassure conchoïde, cuivrée; il est insoluble dans l'eau, l'alcool, l'huile et les acides étendus. Celui qui contient de l'alumine a une couleur plus claire, il est plus solide. A l'air il attire de l'eau avec laquelle il se combine; mais ses propriétés n'en éprouvent aucune altération. Il est

très-difficile à sécher entièrement. Le bleu de Prusse très-sec, chauffé, brûle comme de l'amadou. Les acides forts le décomposent ; l'acide muriatique se colore en vert, mais quand il est étendu il redevient bleu. L'acide hydrosulfurique le décolore, mais il redevient bleu à l'air. Les alcalis lui enlèvent l'acide prussique et laissent pour résidu l'oxide de fer. La limaille de fer et d'étain, lui enlèvent une partie de l'oxigène de l'oxide de fer et le décolorent. Broyé avec quatre fois son poids de farine d'amidon, et bouilli avec de l'eau, la liqueur devient d'abord verte, ensuite brune, et laisse un précipité qui ne reprend pas la couleur bleue, même par les acides. Mais la liqueur donne avec le sulfate de fer et un peu de chlore, un beau bleu de Prusse. En évaporant il reste un corps soluble poisseux. L'amidon est alors transformé en gomme.

Préparation. On obtient le bleu de Prusse en combinant l'acide prussique avec le deutoxide de fer. Ordinairement cette opération se fait en ajoutant un sel de fer à une dissolution de prussiate de potasse : l'acide prussique se combine avec l'oxide de fer. On emploie ordinairement le sulfate de fer (vitriol vert), plus rarement le nitrate de fer, mais comme il renferme du fer plus oxidé il donne aussitôt un bleu de Prusse très-foncé. On emploie le prussiate de potasse qui se trouve dans le résidu de la calcination des matières animales avec la potasse, ou aussi le prussiate de potasse déjà purifié. On n'emploie pas les dissolutions de fer seules, on y ajoute ordinairement plus ou moins d'alun, pour qu'il se précipite en même temps de l'alumine qui augmente le poids, rend la couleur plus claire et plus couvrante. Le précipité obtient seulement une belle couleur bleue par la complète oxidation du fer.

Celui qui est obtenu sans alun est lavé avec de l'acide sulfurique ou muriatique étendu. Mais celui que l'on obtient avec de l'alun doit être lavé avec de l'eau aérée : l'hydrosulfure de fer qu'il contient est transformé en sulfate, et le prussiate de protoxide est converti en prussiate de deutoxide.

1° *Des matières premières.*

Tous les corps contenant de l'azote peuvent servir pour la préparation de la lessive de sang; principalement les matières animales qui contiennent beaucoup d'azote, ainsi que les charbons qui en proviennent; les charbons de plantes seuls donnent très-peu de bleu de Prusse, mais un mélange de charbon de plante, de potasse et de sel ammoniac en produisent davantage. On chauffe d'abord la potasse avec le charbon ; on ajoute alors le sel ammoniac, et on maintient le tout au feu, jusqu'à ce qu'il ne se dégage plus de vapeurs. Jusqu'à présent, on emploie principalement le sang, qui donne la meilleure lessive (probablement à cause du fer qu'il contient).

Sang. On réduit le sang dans de grandes chaudières jusqu'à ce qu'il devienne épais, et on le fait sécher complètement à l'air; 2 à 3 jours sont nécessaires (1); ou bien on le chauffe jusqu'à ce qu'il se coagule, on soutire la liqueur claire, et on fait sécher complètement au feu. Une partie est alors grenue comme de la poudre et une autre est fibreuse. On le pulvérise et on le tamise.

Corne, sabots, etc. On les réduit en morceaux aussi petits que possible.

Os. Ducholz les recommandait en 1779. D'après Haenle,

(1) Le sang séché à l'air doit être conservé dans des vases ouverts, parce qu'en vases clos il se gâterait.

ils sont peu utiles parce qu'ils contiennent trop de phosphate et de carbonate de chaux, surtout ceux des grands animaux et ceux qui sont restés long-temps enfouis dans la terre.

Chiffons de laine, cheveux, peaux, vieux cuirs, viande. Ces matières doivent être réduites en fragmens aussi petits que possible.

Charbon animal. On prend ordinairement ceux qui résultent de la préparation du sel ammoniac. Mais ils ne doivent pas être complètement calcinés, ils doivent être encore un peu gras, quoique faciles à pulvériser (1).

Toutes les substances précédentes qui sont employées pour la préparation du sel ammoniac et des huiles animales peuvent être utilisées en les calcinant jusqu'à un certain point dans des vases de fonte. Alors il est très-avantageux de combiner une fabrique de sel ammoniac avec une fabrique de bleu de Prusse.

Huiles animales. Haenle a montré récemment que ces huiles pouvaient être employées avantageusement pour la préparation du bleu de Prusse. On les chauffe modérément dans une chaudière de fer à moitié pleine, jusqu'à ce qu'il se développe des vapeurs; on les allume, on les laisse réduire en charbon (2), et on emploie ce charbon comme tout autre charbon animal. Il donne plus de bleu de Prusse que la lessive de sang ou de corne. Quand il y a eu un lavage suffisant, l'huile brûle presque sans odeur désagréable; si la flamme s'éteint, il faut réchauffer un peu la chaudière : quand il s'est brûlé les 2/3 de l'huile, on en met de nou-

(1) Pour cela on interrompt l'opération de la fabrication du sel ammoniac avant que les tuyaux se refroidissent.

(2) D'après Haenle, la matière absorbe de l'oxigène et de l'azote de l'air, aussitôt que la combustion a commencé, il ne faut plus chauffer que vers la fin de l'opération.

velle; la masse devient poissante. Si la flamme s'éteint après l'agitation, et s'il se dégage une fumée brune, l'opération est terminée.

Haenle dit qu'une fabrique tant soit peu grande de sel ammoniac ou de bleu de Prusse, a besoin de 2 chaudières qui travaillent continuellement, et qui brûlent annuellement 2800 quintaux de corne ou 2000 quintaux d'os; les cornes donnent 1/5 de leur poids d'huile. Si on admet seulement 1/5, on produit 400 quintaux d'huile, qui donnent 28 quintaux de charbon. Ceux-ci donnent 1232 livres de bleu de Prusse, qui, à 2 florins la livre, produisent 2264 florins, et donnent 1000 florins de gain. On voit par cela que l'utilisation des huiles animales n'est pas sans importance. En grand, la carbonisation peut se faire dans des fosses maçonnées, au-dessus desquelles on a établi une cheminée; dans la cheminée se dépose un noir de fumée très-fin, qui peut être employé pour l'encre de Chine.

On avait prétendu obtenir du bleu de Prusse par le sulfate de fer et l'alun, et une lessive préparée avec le résidu fondu d'une partie de limaille de fer et 6 parties de salpêtre, un peu de soufre brut, et la quantité suffisante de poussière de charbon pour faire détonner le mélange.

Suie. Elle donne moins d'acide prussique que les matières animales, parce qu'elle contient peu d'azote; celle qui contient le plus d'ammoniaque est la meilleure. Dœbereiner obtenait du prussiate de potasse par le chauffage d'une partie de suie, 1 partie de potasse et 4 parties de chaux.

Champignons. Plusieurs espèces qui contiennent de l'azote peuvent être employées pour la préparation de la lessive de sang. (Goettling.)

Les champignons qui croissent sur les arbres lui don-

naient par leur calcination avec égale partie de potasse, un joli bleu de Prusse; de vieux champignons de saule n'en donnaient pas; les champignons odorans du saule en donnaient peu; les champignons du hêtre blanc un peu plus; le champignon de poirier peu; le champignon jaune de terre et de sureau très-peu.

Potasse. La pureté de la potasse est peu importante, pourvu qu'elle ne contienne que peu de sulfate ou de muriate (1). Dans ce cas on cherche à éloigner ces matières en faisant dissoudre 50 livres de potasse dans 60 livres d'eau bouillante, et faisant refroidir la dissolution : ces sels se déposent en cristallisant, et on soutire la dissolution claire (1), que l'on évapore ensuite.

Haenle essaya d'employer de la chaux au lieu de potasse, et précipitait alors avec le muriate ou l'acétate de fer. Mais il obtenait du bleu sale et en petite quantité.

Avant on prenait du sel de tartre obtenu par la détonnation du tartre et du salpêtre, mais la potasse revient ainsi beaucoup plus cher.

Sulfate de fer. Il est important que ce sel ne contienne pas de cuivre, parce que le métal donne une couleur brune au bleu de Prusse. Dans le cas où il en renfermerait, on l'éloignerait facilement en mettant des morceaux de fer dans la dissolution. Le sulfate de fer de Salzbourg et tous ceux qui contiennent du cuivre, sont alors moins propres que les autres à la préparation du bleu de Prusse. Quel-

(1) Le sulfate de potasse produit du sulfure qui précipite le fer en noir pâle.

(2) Pour économiser le combustible et rendre le mélange complet; on peut quand la dissolution de potasse est évaporée à moitié, la mêler de suite avec le charbon et dessécher le mélange en remuant souvent.

ques fabricans l'emploient calciné, et ajoutent à la dissolution un peu d'acide sulfurique; cela est avantageux, parce que dans le sulfate de fer récent, le fer est trop peu oxidé; d'autres recommandent d'oxider davantage le fer du sulfate en le faisant bouillir avec un peu d'acide nitrique. Une dissolution de fer au plus haut degré d'oxidation ne doit pas être employée, parce que la lessive de sang contient une grande quantité de prussiate de potasse qui, avec les dissolutions de fer très-oxidé, ne donnent pas de bleu de Prusse. Quand le sel de fer renferme du protoxide et du peroxide, l'acide se combine avec tous les deux, ou il se forme un oxide intermédiaire qui entre en combinaison. M. Berzélius considère le bleu de Prusse comme formé d'une combinaison d'acide prussique avec le peroxide et le protoxide de fer; mais MM. Robiquet et Porrett le considèrent comme une combinaison du même acide avec le peroxide de fer.

Nitrate de fer. Comme, dans ce sel, le fer est plus oxidé que dans le sulfate de fer, il donne aussitôt du bleu de Prusse. Il est préférable alors au sulfate de fer.

Alun. On peut prendre des aluns impurs très-chargés de fer.

Sulfate de magnésie. On peut, d'après Haenle, l'employer à la place de l'alun, parce qu'il est meilleur marché, quoique n'agissant pas aussi bien. On en prend autant que d'alun.

Eau. L'eau de pluie ou de rivière est préférable aux eaux de puits. Les eaux dures, à cause de la chaux qu'elles contiennent, ne donnent pas un bleu vif. Par l'exposition à l'air et au soleil, on peut les améliorer.

Le charbon de corne déjà employé peut être calciné de nouveau avec de la potasse, puis il fournit une lessive dont on peut encore extraire du bleu de Prusse. Haenle

recommande sur 50 livres de potasse à la seconde fusion 75 livres, et à la troisième 100 livres de charbon ; il ajoute chaque fois quelques livres de battitures de fer. Il obtenait aussi passablement de bleu des résidus de charbon animal deux fois employés, qui ne donnaient que peu de bleu par la première méthode, en les plongeant rouges dans de l'urine pourrie, les exposant à l'air, les lavant à l'eau chaude, et les traitant avec la potasse comme à l'ordinaire. Il en obtenait aussi du charbon de bois traité de la même manière.

Les charbons animaux éteints rouges dans l'eau, donnaient également du bleu de Prusse. Il concluait de là que l'azote était combiné avec le charbon, mais trop solidement pour pouvoir former de l'acide prussique. Par l'extinction dans l'eau, l'hydrogène de l'eau se combine avec le charbon, et l'acide prussique est produit. Le charbon azoté est très-difficile à décomposer, et cela vient de ce qu'il ne cède pas tout l'azote dans une seule opération.

PRÉPARATION DE LA LESSIVE DE SANG.

1° *Avec des matières animales non charbonnées.*

Les matières animales aussi sèches que possible sont broyées avec de la potasse pulvérisée (un mélange intime est essentiel) (1); alors le mélange est mis dans les creusets à calciner et chauffé.

Quelques fabricans chauffent d'abord lentement, et renforcent le feu quand la matière ne brûle plus. D'autres recommandent de chauffer le creuset et de projeter ensuite le mélange, parce que la décomposition se fait plus

(1) Quelques fabricans fondent la potasse et ajoutent le charbon peu à peu, d'autres prennent de la lessive de potasse et épaississent le mélange sur le feu.

complètement, et qu'il ne se dégage pas une odeur si désagréable.

Dans le commencement il se développe une odeur très-désagréable et une forte fumée, plus tard le mélange brûle avec une flamme d'un blanc rougeâtre (1). On entretient la chaleur jusqu'à ce que le mélange soit en fusion tranquille (2), en remuant de temps en temps. Aussitôt que par l'agitation il ne se forme plus de petite flamme tremblante, on verse la masse liquide (3) dans un vase plein d'eau froide (4), et on accélère la dissolution par l'agitation (5). On laisse reposer ensuite, on soutire, on filtre, le résidu est lavé plusieurs fois, jusqu'à ce qu'il ne contienne plus de parties solubles (6). Quand la dissolution

(1) Aussitôt que la flamme est éteinte on peut fermer le creuset, et l'ouvrir seulement de temps en temps pour remuer. La fermeture du creuset est utile, parce que le contact de l'air détruit une partie de l'acide prussique.

(2) Il ne faut chauffer ni trop long-temps ni trop fortement, parce qu'alors une partie de l'azote se dégage, ce qui empêche la formation de l'acide prussique. Plus on rougit fortement, plus aussi il entre de fer en combinaison, le phosphate de fer que contient le charbon étant alors seulement décomposé : par une trop faible chaleur il ne se forme que du prussiate de potasse qui se décompose facilement par la chaleur; mais on pourrait obvier à cet inconvénient en trempant le charbon dans un peu de dissolution de fer (acétate ou sulfate). On reconnaît que l'acide prussique se décompose par la chaleur, à une faible fumée.

(3) Au refroidissement à l'air la matière éprouvait une altération. Une partie de l'acide est aussi décomposé lorsque la matière est mise incandescente, ou seulement chaude, en contact avec l'eau; ainsi il serait plus avantageux de la laisser refroidir dans des vases clos.

(4) Il se développe de l'acide carbonique et de l'ammoniaque.

(5) Quelques fabricans font bouillir avec de l'eau pour obtenir une dissolution plus saturée. Mais une partie des sels se décompose.

(6) Comme les secondes eaux sont trop faibles, on les emploie aux lessivages suivans au lieu d'eau pure.

est trop aqueuse, on la concentre par l'évaporation. Mais il faut ajouter un peu de sulfate de fer quand la liqueur contient beaucoup de prussiate de potasse, pour le changer en prussiate de fer et de potasse. Le prussiate de potasse se décompose facilement par l'ébullition, et il n'en est pas ainsi du prussiate de potasse et de fer. Haenle ne regarde pas comme avantageux d'ajouter du fer dans le mélange avant la calcination, parce que le charbon en contient suffisamment, et qu'un excès décomposerait l'acide prussique. La liqueur obtenue est alors la lessive de sang. Elle est d'une couleur jaune claire (1), d'un goût alcalin, et d'une odeur d'amende amère: elle contient, outre le prussiate de potasse (2), du carbonate, du phosphate, du sulfate, de l'hydrosulfate, du muriate, et du prussiate de potasse, un peu de prussiate de fer et de potasse et un peu de phosphate de chaux. Par l'évaporation elle se prend en une masse où l'on aperçoit quelques cristaux de sels : l'alcool en extrait du prussiate de potasse.

La quantité de potasse que l'on emploie varie suivant que le précipité doit renfermer plus ou moins d'alumine. Pour le bleu de Prusse inférieur on en prend davantage.

Pour le sang desséché on prend parties égales de potasse (Haenle sur 3 parties de sang en prend seulement 1 de potasse). Sur les sabots, les cornes, le cuir, 1/3 à 1/2 de potasse. Haenle recommandait, d'après la proportion de charbon, sur 10 parties de charbon de sang séché, 1 partie, et sur 8 parties de charbon de cornes, 1 partie. Ces

(1) Plus sa couleur est verdâtre, plus elle renferme de sulfure.

(2) La potasse n'est jamais entièrement saturée par l'acide prussique, parce que la potasse est carbonatée : peut-être une addition de chaux serait utile.

proportions sont cependant trop faibles, parce que par la calcination des. beaucoup de potasse est rendue inactive.

Dans quelques fabriques on mêle le sang sec, les sabots, les ongles, par parties égales, et on fond le mélange avec 30 pour 100 de potasse de Dantzick.

M. Robiquet a décrit dans le Dictionnaire technologique le procédé suivant, qu'il a vu exécuter. On dissout une partie de potasse dans très-peu d'eau bouillante, on humecte 10 parties de sang sec moulu, dans lequel on a mêlé 1/100 de limaille de fer pulvérisée, et on chauffe le mélange. Après 5 à 6 heures la vapeur ne brûle plus; on chauffe alors plus fortement, jusqu'à ce que la matière devienne fluide, pour 100 livres de sang 2 heures sont nécessaires, et on porte alors le mélange par cuillers dans une chaudière contenant 20 parties d'eau froide. On chauffe jusqu'à l'ébullition, et on filtre plus tard la dissolution. Le résidu est lessivé de nouveau. On laisse la dissolution dans des vases ouverts, pour que l'acide hydrosulfurique se décompose. On reconnaît que cette décomposition est complète quand la liqueur ne précipite plus l'acétate de plomb en noir.

2° *Avec charbon animal.*

Si on commence par charbonner les matières animales avant de les chauffer avec la potasse, on a beaucoup moins de travail, on évite l'odeur désagréable, et on peut recueillir l'ammoniaque et l'huile volatile.

Le charbon animal est pulvérisé et bien mêlé avec la potasse également pulvérisée ou dissoute; le mélange est alors mis dans un creuset que l'on couvre aussitôt

que le mélange commence à rougir (parce que l'influence de l'air est nuisible). Le feu est d'abord doux, et ensuite poussé jusqu'à la chaleur rouge. Tous les quarts d'heure on remue, et on referme aussi vite que possible. Aussitôt que le mélange est rouge, et que l'on ouvre, il se forme une grande flamme; il faut alors que le feu soit entretenu au même degré : la flamme devient peu à peu plus faible ; enfin on observe, dans la masse par l'agitation, une quantité de petites flammèches et des jets d'étincelles. Si la flamme s'éteint ou ne reparaît pas par l'agitation, le travail est terminé. On porte la matière alors, aussi vite que possible, dans une chaudière renfermant la quantité d'eau seulement nécessaire pour l'éteindre (1). On évite les éclaboussures par une plaque de tôle percée d'une ouverture d'un pied de large.

La première fonte exige à peu près 12 heures; la seconde et les suivantes seulement 7 à 8, parce que le creuset est déjà chaud.

100 livres d'ongles donnent, d'après Haenle, 12 livres 1/2 de charbon animal, par conséquent 1/8;

100 livres de sang bien sec, 10 livres.

D'après Haenle, la meilleure proportion est partie égale de charbon animal et de potasse. Proust donne les mêmes proportions. Ittner recommandait 2 parties de charbon de sang sur 1 partie de potasse. Plusieurs fabricans emploient 1 partie 1/2 de charbon sur 1 partie de potasse. D'autres prescrivent sur 1 partie de charbon 2 ou 3 de potasse; mais pour le plus fin bleu de Paris, seule-

(1) Il serait important d'examiner si l'immersion du charbon dans de l'acide nitrique très-liquéfié, et l'exposition à l'air n'augmenterait pas la quantité de prussiate de potasse.

ment un peu plus de 1 1/4. Le but d'une plus grande addition de potasse est qu'il en reste plus de libre, afin de pouvoir décomposer plus d'alun.

3° *Préparation du bleu de Prusse.*

On verse dans un vase d'une grande capacité de la lessive de sang chaude, et une dissolution bouillante de sulfate de fer et d'alun; quand la dissolution de sang renferme un grand excès d'alcali libre, on ajoute de l'acide sulfurique en remuant fortement (1). Il se fait une vive effervescence; il se dégage de l'acide carbonique et de l'hydrogène sulfuré (2), et il se forme un précipité vert grisâtre. On laisse le tout plus ou moins de temps, en remuant souvent; à la fin on soutire la liqueur et on étend la matière sur des toiles pour faire égoutter. Elle devient bleue à la surface. Le précipité contient du prussiate de protoxide de fer, de l'hydro-sulfate de fer et de l'alumine. Le premier doit être oxidé pour passer à l'état de bleu de Prusse; le second, par l'oxigénation, se transforme en sulfate soluble qui s'enlève par des lavages.

L'oxigénation se fait par une agitation continue (3 heures) pendant laquelle on a soin de multiplier les surfaces; en lavant souvent avec de l'eau froide aérée (3); ou en ar-

(1) Dans quelques fabriques on procède inversement; on verse la lessive de sang dans la dissolution de fer et d'alun jusqu'à ce qu'il ne se forme plus de précipité.

(2) Pour se soustraire à l'influence de ce gaz délétère, plusieurs fabricans de Paris conduisent les gaz qui se dégagent de la cuve dans un foyer où l'hydrogène sulfuré se brûle. La fig. 12 représente une coupe de l'appareil.

(3) Il faut que le lavage se répète 4 à 8 fois dans l'espace de 2 à 6 jours. Plus les lavages sont multipliés, plus le bleu devient beau et léger. Souvent il faut 10 à 15 lavages.

rosant avec de l'acide nitrique étendu, ou de l'acide sulfurique étendu qui dissout le fer en excès. On remue, et on laisse l'acide 8 à 12 heures sur le dépôt (1).

Lorsque le précipité est devenu bleu, on le met dans des caisses plates, où on le lave plusieurs fois pour enlever le sulfate de potasse qui se trouve dans les eaux (2).

Après le lavage, le précipité est mis dans des caisses, dans lesquelles plusieurs fabricans les lavent encore quelquefois. On le fait égoutter sur des filtres de toile, alors on le presse dans des caisses où il est coupé en cubes, qui sont séchés à l'ombre à l'air libre, ou dans des étuves à une température qui ne doit pas excéder 25°; on le retourne souvent, parce que s'il séchait trop vite les cubes se fendraient.

Fréquemment on le mêle avant avec de la fécule de grain. On n'emploie point celle de pomme de terre, parce que le grain en est trop gros.

Un inconvénient que présente ce mode de fabrication consiste en ce que la lessive de sang contient ordinairement de la potasse en excès qui est employée pour précipiter l'alumine de l'alun, mais qui précipite en même temps de l'oxide de fer jaune, qui rend le bleu de Prusse verdâtre, et qui doit être enlevé plus tard par l'acide muriatique. Pour éviter cet inconvénient on a recommandé le procédé suivant :

1° On sature la potasse en excès dans la lessive de sang

(1) Il est évident qu'il faut d'autant plus d'acide que le dépôt contient plus d'oxide. L'acide est employé froid ; si on l'employait chaud une partie de l'alumine serait aussi dissoute.

(2) On pourrait recueillir ce sel par l'évaporation des eaux, mais les frais dépasseraient la valeur du sel. Peut-être on pourrait les employer dans les raffineries de salpêtre pour décomposer le nitrate de chaux.

avec un acide. Mais alors il ne faut pas saturer la totalité de l'excès, et même cette opération est de quelque préjudice dans la fabrication du bleu de Prusse ordinaire, parce qu'on n'obtient alors que du bleu de Prusse pur.

2° On verse dans la lessive de sang une dissolution d'alun jusqu'à ce qu'il ne se forme plus de précipité blanc; alors on verse seulement la dissolution du sulfate de fer.

Ce moyen a été indiqué par J.-C. Hoffmann. L'alun sature la potasse libre, et l'alumine se précipite. La lessive de sang est alors formée de prussiate et de sulfate de potasse, et en versant l'alun il ne se précipite point d'oxide de fer.

Si le bleu de Prusse est verdâtre la lessive de sang était trop alcaline et il s'est précipité beaucoup d'oxide de fer comme nous l'avons déjà dit : il faut alors l'enlever par le traitement avec les acides.

Si le bleu de Prusse est très-pâle, il lui manque de l'oxigène, mais il devient promptement bleu par le contact de l'air.

Si le bleu de Prusse est bleu sale ou bleu grisâtre, on ajoute un peu d'acide muriatique, et on le lave ensuite. Si le précipité est brun ou brun-noir, il y avait trop de sulfate de potasse dans l'alcali qui a été employé dans la calcination; par le lavage continu avec de l'eau aérée on peut transformer l'hydro-sulfure de fer en sulfate soluble et l'éloigner : alors la matière devient bleue. Vébre recommandait dans ce cas de faire bouillir la lessive de sang avec du fer pour précipiter l'hydro-sulfate, mais ce moyen est pénible. Haenle recommandait comme le meilleur moyen le bouillage pendant quelques minutes avec de l'alun, et le lavage ensuite avec de l'eau froide. L'acide de l'alun dé-

compose l'hydro-sulfate en dissolvant le fer; le soufre seul reste alors seulement dans le bleu de Prusse; mais comme il ne lui donne qu'une nuance verdâtre très-faible, cet inconvénient n'est pas d'une grande importance.

Haenle obtenait quelquefois un précipité noir, lorsqu'il devait être vert. Comme la lessive de sang était bonne et ne développait pas d'hydrogène sulfuré, il attribuait ce phénomène au sulfate de fer qui n'était pas assez oxigéné; il évitait cet inconvénient en faisant calciner le sulfate de fer jusqu'à ce qu'il prît une couleur gris jaunâtre, ajoutait alors la dissolution d'alun avec celle d'acide sulfurique, et de suite la lessive de sang. Il obtenait ainsi immédiatement un beau bleu de Prusse.

4° *Préparation du bleu de Prusse pur.*

Nous avons déjà observé qu'on obtient du bleu de Prusse pur en n'employant point d'alun; mais comme alors une partie de l'alcali en excès dans la lessive précipite de l'oxide de fer et salit la couleur, il faut traiter le précipité par de l'acide sulfurique ou muriatique étendu pour en extraire l'oxide de fer, ou (ce qui est plus avantageux) en saturant l'alcali en excès dans la lessive de sang par un acide ou par l'alun. Si on sature par l'acide, on en verse jusqu'à ce que la liqueur (1) ne brunisse plus le papier de curcuma, ou qu'il ne se fasse plus d'effervescence.

Il faut surtout, pour la fabrication du bleu pur, employer de la potasse exempte de matières étrangère et du sulfate de fer exempt de cuivre.

(1) On peut prendre de l'acide sulfurique, de l'acide muriatique et de l'acide nitrique. Mais d'après Haenle, l'acide sulfurique n'est pas si bon que les autres acides, parce qu'il est en partie décomposé, et le bleu est sali avec le soufre. Avec l'acide nitrique il obtenait le plus beau produit.

On peut le préparer avec du bleu de Prusse ordinaire en dissolvant l'alumine par l'acide sulfurique ou l'acide muriatique. Pour cela le bleu de Prusse est mis en poudre fine arrosé avec de l'acide étendu ; on accélère la dissolution par la chaleur, et on lave. On peut aussi traiter le bleu de Prusse par la potasse caustique jusqu'à ce que cette dernière soit saturée, filtrer la liqueur, et précipiter par une dissolution de sulfate ou de muriate de fer, et ajouter de l'acide nitrique étendu jusqu'à ce que la matière ait la couleur la plus foncée.

5° *Proportions des mélanges et déboursés.*

Pour les proportions de mélange, il faut que le fabricant s'en rapporte à ses propres expériences, parce que la composition de la lessive de sang est très-variable, suivant la nature du bleu qu'on veut obtenir. Nous avons cependant déjà rapporté quelques données sur les proportions de potasse pour la calcination.

Quant à la proportion de sulfate de fer et d'alun, on prend la quantité convenable pour précipiter complètement la lessive de sang : si on prend trop de sulfate de fer il se forme à la surface de la liqueur précipitée une pellicule jaune d'oxide de fer; alors on ajoute goutte à goutte assez d'acide sulfurique pour faire disparaître la couleur jaune.

Quant à l'alun, sa quantité dépend uniquement de la qualité de bleu de Prusse que l'on veut obtenir.

Pour le bleu de Prusse pur on ne prend point d'alun; pour le bleu de Prusse fin, 1 partie d'alun, sur 7 à 8 de sulfate de fer; pour le fin, 1 partie d'alun sur 3 à 4 de sulfate de fer, pour le bleu ordinaire; 1 d'alun, sur 2 à 3 de sulfate de fer, et pour les qualités inférieures, parties

égales de ces deux sels; et enfin, pour les dernières qualités, 2 à 3 d'alun sur une de sulfate de fer.

Haenle prenait, sur 50 livres de potasse calcinée, contenant 45 livres de potasse pure, 40 livres d'alun, 10 livres de sulfate de fer calciné rouge-jaune, et une livre d'acide sulfurique qu'il ajoutait à la dissolution de sulfate de fer et d'alun.

M. Robiquet indique pour chaque partie de potasse employée à la calcination du sang sec, 3 parties d'alun et une partie de sulfate de fer oxidé (obtenu en faisant bouillir une dissolution de sulfate de fer avec de l'acide nitrique). On prépare la dissolution de sulfate de fer et d'alun immédiatement avant l'usage. Alors on obtient immédiatement un joli bleu. Sur une livre de potasse employée on obtient environ 10 onces de bleu de Prusse.

Règles à suivre.

50 livres de potasse 55 de charbon animal	calcinés.
40 livres d'alun 10 livres de sulfate de fer calciné	dissous.

Ou ajoute 1 livre d'acide sulfurique, on obtient 16 à 20 livres de bleu de Prusse.

Proportions d'après Baume.

8 parties de sang sec 8 parties de potasse	calcinés.

3 parties de sulfate de fer.

4 parties d'alun.

3 à 4 d'acide muriatique.

Proportions dans des fabriques hollandaises (d'après Nemnich.)

28 parties d'ongles ou de sabots.

potasse { 16 tartre / 5 nitre } calcinés.

16 parties d'alun.

5 sulfate de fer.

Acide sulfurique pour dissoudre l'oxide de fer.

Haenle obtenait de	*de*
50 livres d'huile animale.	50 livres de charbon de corne.
50 livres de potasse.	50 livres de potasse.
37 livres d'alun.	40 livres d'alun.
12 liv. 1/2 de sulfate de fer.	12 liv. 1/2 sulfate de fer.
22 livres de bleu de Prusse fin.	18 l. de bleu de Prusse.

Compte de dépenses.

Haenle remarque qu'une fabrique de bleu de Prusse ne peut être en activité avec avantage que du mois de mai au mois de septembre, parce que plus tard le séchage devrait se faire par une chaleur artificielle, ce qui serait coûteux. Par la même raison, il est avantageux de combiner avec une fabrique de bleu de Prusse une fabrique de sel ammoniac, que l'on peut faire aller en hiver.

Il donne le compte suivant pour les frais et le produit.

Coût des ustensiles.

Dans la supposition de l'existence des deux fabriques dont nous venons de parler, les frais de bâtisse, y compris

les chambres à sécher, s'élèveraient à. . .	800	florins.
Moufles en fonte. 8 quintaux à 11 fl.	88	
1 grille de fer de 75 l. à 10 fl. le quin.	7	30 kreuzer.
2 coulisses en fer.	8	
1 grande cuiller en fer battu.	4	
1 ringard.	1	30
1 chaudière de fer de 180 l. à 6 kr. .	18	
Pose de la moufle.	3	
Au fondeur.	3	
4 grandes cuves en fer coulé, à 14 fl.	56	
6 tonneaux en chêne.	24	
12 châssis à filtre.	12	
6 châssis à sécher, à 4 fl.	24	
1 presse.	12	
2 baquets, à 2 fl.	4	
4 baquets à anses, à 20 kr.	1	20
2 baquets à main en chêne	»	48
Coutil pour les filtres; 18 aunes. . . .	7	12
240 pièces de claies d'osier nattées, ou des planches à 4 kr.	16	
Maçonnerie de la moufle et de la chaudière, y compris les briques. . . .	15	
	1105	20

Compte et frais de fabrication.

Si on fait par semaine 6 fontes, et que l'on emploie les autres jours pour la confection du bleu, il faut pour chaque fonte :

50 livres de potasse calcinée, à 28 fl. le quintal.	14
50 livres de charbon, à 8 fl.	4
40 livres d'alun, à 20 fl. le quintal. .	8

	26
10 livres de vitriol sec, à 15 fl. le q.	1 30
1 livre acide sulfurique.	14
	27 44
6 fontes se montent d'après cela à. .	166 24
Bois de sapin employé par semaine, 2 cordes à 3 fl. 1/2.	7
Salaire des ouvriers, par semaine . .	4
Pour les travaux accessoires.	3
	180 24.
Un travail de 20 semaines sans interruption.	3608
Les intérêts à 5 p. o/o pour 6 mois. .	90 12
Intérêts du capital de la bâtisse 1105 florins 20 kreuzer.	27 28
Moins value des appareils et frais non prévus.	20
	3745 50.

Produit.

Une fonte produit de 16 à 18 livres de bleu de Prusse fin. Si dans 20 semaines on fait 120 fontes, en comptant seulement 16 livres, en tout 1920 à 2 fl. 24 kr.	4608
Le déboursé est de.	3745 50
Gain.	862 10.

Compte du travail avec de la potasse brute.

50 livres de potasse brute, à 24 fl. le quintal.	12

	12	
45 livres de charbon, à 8 fl.	3	45
32 livres d'alun, à 20 fl.	6	24
9 liv. de sulfate de fer sec, à 9 kr . .	1	21
1 livre d'acide sulfurique.		14
	23	44
6 fontes montent à	142	24
2 cordes de bois de sapin.	2	
Journées.	7	
	156	24
Pour 20 semaines.	3128	
Intérêt pour 6 mois.	78	12
Intérêt du capital de bâtiment. . . .	27	38
Déchet en tonneaux	20	
Somme totale	3253	50.
Une fonte donne 14 livres de bleu de Prusse fin, par conséquent 120 fontes, 1680 livres, à 2 fl. 24 kr. .	4032	
Les déboursés sont de.	3253	50
Bénéfice.	778	10.

Ces comptes peuvent suffire pour donner un aperçu des bénéfices de cette fabrication.

Usage et falsification.

Le bleu de Prusse est employé comme couleur d'application sur le papier et pour la peinture à l'huile. Il ne peut pas être employé avec la chaux parce que cette matière détruit sa couleur. Voyez, pour son emploi en teinture, le Ier vol.

Le bleu de Prusse pur doit se dissoudre dans une lessive alcaline, et ne donner pour résidu que de l'oxide de

fer. Celui qui se trouve dans le commerce contient toujours de l'alumine et plus ou moins d'amidon. On reconnaît la présence de ce dernier, à la décoction glutineuse qu'il donne avec de l'eau, et parce qu'il épaissit en peu de temps. Celui qui est impur se délite facilement par l'eau.

État de la fabrication dans quelques pays.

Sur le continent, l'Allemagne est le pays qui produit le plus de bleu de Prusse. L'Allemagne en exporte en France, dans le nord, en Italie, etc. Les fabriques sont dans les environs de Nurimberg (très-distinguées), de Memminger, de Gotha, et principalement à Vienne et dans les environs où elles furent montées peu avant 1780; leurs produits sont consommés en Autriche, en Italie et dans plusieurs parties de l'Allemagne. L'exportation du bleu de Prusse et du rouge de Prusse, de 1709 à 1811 était annuellement de 54,202 livres, et a probablement augmenté depuis.

En France, on consomme beaucoup de bleu de Prusse en pâte, parce que la matière se divise mieux et donne des couleurs plus égales. Les fabricans de papiers peints en emploient beaucoup. D'après M. Robiquet, tous les fabricans parviennent facilement à faire le bleu en pâte, mais il n'en est pas ainsi du bleu sec, parce que la plupart de celui que l'on fabrique en France devient verdâtre par le séchage, et à cet égard le cède à celui de l'Allemagne. En général on fait les sortes fines beaucoup mieux dans ce dernier pays.

La Hollande a également quelques fabriques, mais elle en tire beaucoup de l'Allemagne.

L'Angleterre fait des envois en Amérique.

Ustensiles.

Les ustensiles nécessaires à la fabrication du bleu de Prusse sont simples et en grande partie en fer. Ceux de cuivre ne peuvent pas être employés, parce que le cuivre forme avec l'acide prussique une combinaison brune.

Creusets à fondre, moufle et chaudières en fer, pour la fusion du charbon et de la potasse; ils doivent avoir une partie un peu évasée pour faciliter la sortie de la matière.

D'après Haenle, la moufle a des parois de 3/4 de pouce d'épaisseur, et a la forme d'un œuf; 3 pieds 1/2 de longueur; son plus grand diamètre est de 2 pieds 1/2; elle est pourvue par derrière d'un appendice d'un pied de long. Le col a 9 pouces de long, derrière 10, devant 11 pouces; elle est supportée par deux bras scellés dans le mur pour qu'elle ne puisse pas se déranger. On la remplit à moitié; elle offre l'avantage de durer trois fois plus qu'une autre, parce que quand elle est brûlée par le bas on la retourne, et on peut mastiquer les crevasses. La moufle est éloignée de 13 pouces de la grille. Le four est chauffé par derrière pour que l'on puisse plus facilement travailler dans la moufle.

Pour sortir le mélange on emploie des cuillers de 6 pouces de large avec un manche de fer de 3 pieds de long et un manche de bois de même longueur. On emploie pour remuer des spatules en fer de 3 pouces de largeur sur 2 pouces d'épaisseur garnies de manches en bois.

Cuves, châssis à filtrer, châssis à sécher, presse. Ces appareils ne présentent rien de particulier.

Si on prépare la lessive de sang en calcinant avec la potasse des matières animales non charbonnées, il faut un arrangement particulier pour éviter l'odeur désagréa-

ble, et pour recueillir l'ammoniaque et l'huile. On a pour cet objet recommandé la disposition suivante.

Le creuset à fondre est placé dans un fourneau à vent, de manière à ce qu'il puisse être bien enveloppé par la chaleur. On place au-dessus un creuset percé par le fond, et par lequel passent les vapeurs, ou on le couvre avec un couvercle bombé en tôle garni d'un tuyau qui conduit les fumées dans une cheminée très-élevée. Le couvercle a une petite porte pour pouvoir remuer la matière. Quand les vapeurs sont assez chaudes on peut les faire passer dans le foyer par un tuyau de fonte ou de tôle qui est maçonné dans le four, dont la partie inférieure a une ouverture que l'on peut fermer, et dont la partie supérieure communique avec un réfrigérant qui condense les vapeurs. Après que les vapeurs ont passé dans l'eau elles sont conduites dans le foyer.

Ce procédé a un double avantage : 1° il n'y a point ou peu de mauvaise odeur; 2° le gaz dépose dans l'eau du carbonate d'ammoniaque.

Four dans lequel les vapeurs sont brûlées. Haenle a indiqué un appareil ainsi disposé. En 1820, Philippe Loudon à Londres prit une patente pour un appareil décrit plus bas. Haenle fixe sur la chaudière un couvercle qui recueille les vapeurs, et les dirige dans un tuyau de fer qui s'élève perpendiculairement, descend, et qui se termine au foyer. La suie et la vapeur d'eau se dégagent dans la cheminée, se condensent, retombent dans le vase; le restant brûle dans le feu. Loudon mure la chaudière comme à l'ordinaire dans le four, mais la couvre de manière que les vapeurs puissent être conduites par un canal dans le foyer. Le foyer de cendres est garni d'une porte,

pour que la communication avec l'air extérieur puisse être interceptée.

La fig. 13. représente la perspective du fourneau. AA chaudière; B mur au-dessus de la chaudière; CC portes de la chaudière; D porte du foyer; E porte du cendrier; F cendrier; G G G canal par lequel les vapeurs passent de la partie supérieure de la chaudière dans le cendrier; H couvercle pour fermer supérieurement la chaudière.

Dispositions pour éviter la mauvaise odeur dans la précipitation du bleu de Prusse. Dans cette opération, il se dégage de l'hydrogène sulfuré provenant du sulfure qui résulte lui-même de la décomposition du sulfate de potasse qui se trouvait dans la potasse. Ce gaz ayant non-seulement une odeur très-désagréable, mais encore étant très-nuisible à la santé des ouvriers, on a cherché à soustraire les ouvriers à son influence. M. Darcet a imaginé pour cela une disposition très-simple fig. 12. qu'il a exécutée dans la fabrique des frères Jacquemart à Paris. La cuve est fermée par un couvercle bombé de cuivre mince qui s'ajuste exactement sur les bords de la cuve, et on en lute les bords. Ce couvercle a 3 ouvertures, l'une reçoit un entonnoir, dont l'extrémité plonge jusqu'à une petite distance du fond; la seconde reçoit un tuyau destiné à conduire les gaz qui se dégagent dans un foyer en activité; enfin la troisième, placée au sommet du couvercle, reçoit le râble à remuer, et afin qu'il ne se dégage point de gaz entre les bords de l'orifice et la surface du râble, les bords sont réunis à la surface du râble par une peau fixée, et sur le râble, et sur les bords renversés de l'ouverture, de manière à permettre le mouvement du râble. Au bas de la cuve est un robinet pour écouler la liqueur, et recon-

naître quand on a versé une suffisante quantité de sulfate de fer.

Note sur la fabrication du bleu de Prusse, par M. Gautier. (Journal de Pharmacie.)

Ayant distillé de la *fibrine* dégagée de son alcali, l'auteur n'a point obtenu de cyanogène; mais la *fibrine* chauffée avec de la potasse a donné naissance à du prussiate de potasse, d'où il résulte bien évidemment que la présence de l'alcali était nécessaire à la production du cyanogène; mais comme en même temps il se formait de l'ammoniaque en assez grande quantité, il fallait, pour obtenir le plus de cyanogène possible, s'opposer à la formation de cette ammoniaque; l'auteur employa pour y parvenir du nitrate de potasse. Ce sel chauffé avec la matière animale, cède l'oxigène de son acide à l'hydrogène de la matière animale, dont l'azote peut encore réagir sur le charbon, et donner lieu à une nouvelle production de cyanogène. De cette manière, l'auteur obtint une quantité considérable de bleu de Prusse, quand on ajoutait du sulfate de fer, ou si l'on veut de l'oxide de fer. Les proportions auxquelles il s'est arrêté sont les suivantes : sang supposé sec, 3 parties; nitrate de potasse, 1 partie; battitures de fer pulvérisées, $\frac{1}{50}$ du sang.

D'après Boullai-Marillac, on peut rendre la couleur du bleu de Prusse invariable par une longue ébullition avec l'acide muriatique. L'acide dissout l'oxide de fer qui n'est pas combiné, dont la teinte finit par rendre verdâtre la couleur du bleu de Prusse. L'alumine peut être remplacée par le phosphate d'étain et le phosphate d'alumine; l'un et l'autre augmentent l'éclat de la couleur.

INDIGO.

Dans l'Inde, *anil* et *aneilæria;* en arabe, *nil* et *nir.*

Histoire. Dans les temps les plus anciens, on faisait déjà usage des plantes contenant de l'indigo pour teindre en bleu; cependant l'indigo n'a été extrait de ces plantes que beaucoup plus tard. Les Grecs et les Romains connaissaient le pastel, et le mettaient dans le commerce, après une légère fermentation, comme cela se pratique encore à présent. Les Indiens employaient et emploient encore aujourd'hui la plante d'indigo fraîche pour teindre, et ils paraissent avoir connu l'indigo préparé avant l'ère chrétienne. Les Romains le tiraient déjà de l'Inde, mais ils l'employaient seulement comme couleur de peinture, parce qu'ils ne savaient pas le dissoudre (1). Après la chute de l'empire romain, il paraît n'avoir été connu que dans quelques parties de l'Italie, où il était employé pour teindre. Il venait alors principalement à Venise par l'Égypte et la Syrie; il se répandait ensuite dans les villes d'Allemagne qui avaient le plus de relation avec Venise. Son usage devint plus général lorsque l'on se fut ouvert un nouveau chemin des Indes par le cap de Bonne-Espérance; alors il fut importé en quantité considérable par les Hollandais, ce qui fut cause que plusieurs auteurs écrivirent que ce furent les Hollandais qui le firent connaître en Europe. L'époque de son usage général est le milieu du dix-septième siècle (2).

(1) Pline le désigne sous le nom *indicum*, et les propriétés qu'il décrit s'accordent avec celles de notre indigo.

(2) D'après Bechmann, les Hollandais importaient déjà l'indigo en Europe vers le milieu du seizième siècle. En 1631 ils importèrent de Batavia sur 5 navires 333,545 livres d'indigo, qui, d'après le prix de l'époque, valait plus de 5 tonneaux d'or.

L'usage de l'indigo éprouva dans le commencement beaucoup de difficulté pour s'établir en Allemagne, principalement de la part des teinturiers en noir, qui voyaient avec jalousie se former de nouveaux établissemens qui donnaient de plus beaux produits. Son usage fut défendu par la diète de l'Empire, et par plusieurs gouverneurs; mais cette proscription ne fut pas de durée. Il en fut de même en France, où Henri IV défendit son usage sous des peines sévères; et même sous Colbert l'usage de l'indigo ne fut permis que sous la condition d'employer avec, cent fois autant de pastel, parce qu'on regardait la couleur de l'indigo comme passagère. Ce ne fut qu'en 1737, d'après les essais de Dufay, que son usage devint libre et général.

Jusqu'ici on a vainement essayé, en Europe, d'obtenir de l'indigo avec le pastel. Les premiers essais furent faits en Thuringe. Ils n'eurent aucun succès, et il en fut de même de ceux faits à Vienne en 1787 et en 1800, et en 1803 à Kottvitz et Borne près Breslaw.

Pendant le système continental on fit beaucoup d'essais en Italie, en Allemagne et en France, pour extraire l'indigo du pastel, mais sans succès soutenu. Napoléon, en 1811 (1), avait promis une récompense de 500,000 fr.

En Amérique, où il croît beaucoup de plantes donnant de l'indigo, la préparation de l'indigo y était connue de plusieurs peuples du continent et des îles, avant la découverte de ce pays par les Européens (M. de Humbolt.)

Dans les Indes orientales on a commencé nouvellement à donner plus d'extension à la culture de l'indigo, et depuis la production a diminué dans les Indes occiden-

(1) En 1650 son usage fut défendu en Saxe; en 1666 à Gotha, sous peine d'une amende arbitraire. A Nuremberg les teinturiers juraient tous les ans de ne teindre en bleu qu'avec le pastel.

tales, parce que la plante y est soumise à plusieurs influences préjudiciables. Les ouvriers y sont plus chers, et les gaz qui se dégagent donnent facilement des maladies épidémiques aux nègres.

Les produits de l'indigo, sa composition et les plantes qui le fournissent ont été indiquées dans le premier volume. Nous n'avons ici à parler que de la fabrication avec les deux espèces de plantes qui sont employées, l'indigo et le pastel; à parler des différentes sortes, des falsifications, et de l'état de la fabrication dans les différens pays.

L'indigo, dans la plante indigo et dans le pastel, est désoxigéné, incolore, et combiné avec une matière colorante jaune, et différentes matières étrangères. Dans cet état, il est soluble dans l'eau, et la préparation consiste

1° A faire une décoction d'indigo incolore en extrayant le suc de la plante avec de l'eau chaude, ou en le laissant fermenter avec de l'eau froide. Le premier procédé est plus simple, le second est plus avantageux quand les feuilles renferment de l'indigo insoluble, parce que cet indigo se désoxide par la fermentation et devient soluble; alors elles sont bleues ou violettes.

2° A faire oxider l'indigo contenu dans la dissolution; il passe successivement au vert, au rouge de cuivre et au bleu. On cherche à éloigner en même temps la matière colorante jaune, ainsi que les autres matières étrangères. L'oxidation se produit par le contact de l'air que l'on favorise par l'agitation et le battement de la liqueur. On favorise la séparation de la matière jaune par une addition d'eau de chaux (1). L'échauffement de la liqueur favorise

(1) L'eau de chaux sature également l'acide carbonique qui se

l'oxidation et la séparation de l'indigo; et à une grande chaleur par le simple contact de l'air, même sans battage, on peut complètement séparer l'indigo.

1° *Préparation de la plante.*

1° *Procédés employés aux Indes orientales.* Aussitôt que l'indigo est en fleur, et a déjà quelques fruits, et que les feuilles, en les broyant, produisent un suc, on le coupe avant le lever du soleil, et par un temps sec, parce que la pluie sépare des petites parties de couleur bleue, et que les rayons du soleil sont également nuisibles. Chaque coupe est emportée immédiatement et séchée à l'ombre dans un lieu aéré (1).

La plante étant sèche, on la bat pour détacher les feuilles. On les sépare ensuite des tiges par le vannage. On réduit les feuilles en poudre par un cylindre, et on conserve cette poudre dans des vases bien clos pour que l'humidité ne puisse pas y pénétrer. Plus la poudre est fine, meilleur est l'indigo.

trouve dans la liqueur obtenue par la fermentation, et qui probablement rend difficile la combinaison de l'indigo incolore avec l'oxigène; le battage favorise également sa dissipation. D'après Roxburgh, au commencement il y a absorption d'air, plus tard dégagement, mais sans vapeurs ammoniacales. L'alun et le sel d'étain donnent un précipité plus abondant que l'eau de chaux, mais précipitent aussi beaucoup de matières étrangères.

(1) Legoux de Flex observe que dans presque toute l'Inde on préfère les feuilles sèches aux feuilles fraîches, parce que l'opération réussit plus facilement; d'après d'autres on obtient aussi plus d'indigo. Le docteur Heyne dit qu'avec les feuilles fraîches, il faut 20 à 24 heures pour préparer l'indigo, et qu'avec les feuilles sèches 5 heures suffisent. Sloane rapporte que dans quelques parties des Indes orientales on laisse les feuilles s'échauffer en tas. Sur la côte de Coromandel on laisse sécher les feuilles et on les met dans des tonneaux fermés par des nattes pendant 20 à 30 jours. Alors seulement on les fait fermenter avec l'eau.

Si on veut préparer de l'indigo, on jette cette poudre dans un vase (1), on y met une quantité d'eau suffisante pour qu'elle occupe deux fois plus de volume que la poudre. Après 1/2 heure on ajoute deux fois moins d'eau de chaux; chaque demi-heure on remue pendant 8 à 10 minutes; après 5 à 6 heures, on filtre ou on soutire la liqueur, le résidu est agité avec autant d'eau fraîche que la première fois. On remue sans ajouter d'eau de chaux, on filtre la liqueur, et le traitement est encore répété une fois; alors on rejette le résidu comme inutile (2). Pendant ce traitement il se développe une fermentation qui doit être activée par la chaleur. (Alors le travail est entrepris par un temps chaud et au soleil.) Les liqueurs obtenues sont d'un vert foncé, d'une odeur forte, et couvertes d'une écume violette, d'où se dégagent des bulles d'air (3). Ces liqueurs sont réunies dans une grande cuve en briques, ayant plus de largeur que de profondeur, mais plus profondes que les premières, où elles sont frappées continuellement et remuées. On continue cette opération jusqu'à ce que l'indigo se sépare (4). On laisse reposer, on décante, on pé-

(1) En grand ce sont des réservoirs en terre cuite non vernissée.

(2) Ces résidus sont employés comme engrais des champs d'indigo, pour lesquels, d'après les Indiens, le fumier de mouton et l'urine sont les meilleurs engrais (en Amérique on emploie principalement la cendre). L'anil agra (le plus riche) est extrait 4 fois; dans quelques parties des Indes orientales on ne fait cependant qu'un extrait. On reconnaît que l'indigo est extrait quand les feuilles sont jaune pâle.

(3) Les Indiens reconnaissent le degré de la fermentation en jetant une coquille d'œuf dans la liqueur. Il faut qu'elle tombe au fond et revienne à la surface. Quand la fermentation a été trop forte il se dissout beaucoup de matières étrangères, si elle a été trop faible il s'en est dissout trop peu, dans le premier cas la liqueur est brunâtre et donne peu d'indigo; il est d'un gris d'ardoise et s'altère facilement.

(4) Pour reconnaître le point convenable on en verse un peu dans une petite tasse. Il faut que l'indigo se dépose rapidement.

trit le fond quand il est un peu égoutté, on le laisse au soleil (1), et on le fait sécher sur un lit de sable ou de cendre de 4 à 5 pouces d'épaisseur.

Un séchage trop rapide brise l'indigo en petits fragmens; un séchage trop lent le fait moisir, et donne de la poussière, et même le fait devenir noir.

Si le battage n'est pas fort, il ne se forme que peu d'indigo, il est en gros grains d'une moins belle couleur, et qui tombe dans le verdâtre; si le battage est trop fort, il se combine des matières étrangères avec l'indigo qui altèrent sa beauté, et lui donnent du penchant à se gâter.

Pour tout le travail il faut une grande chaleur; de sorte que dans les climats tempérés il faudrait avoir recours à une chaleur artificielle pour obtenir un bel indigo. Dans l'Inde on a recours depuis peu à l'eau chaude pour accélérer la fermentation; à une température chaude, et quand la cuve a déjà servi, la fermentation se fait plus rapidement.

D'après d'autres descriptions, dans plusieurs parties des Indes on prend seulement de l'eau pure dans le commencement (pas d'eau de chaux); alors, vers la fin, quand l'indigo a commencé à se précipiter, on accélère la précipitation en ajoutant de l'eau de chaux. Cela se fait aussi dans les Indes occidentales, cependant Bancroff pense que l'indigo le plus fin (guatimala) est séparé seulement par le battage sans eau de chaux, parce qu'il est extrêmement léger et ne fait point effervescence avec les acides, que par un long battage il s'est plus complètement combiné avec l'oxigène, et que c'est à cette circonstance qu'est due sa couleur (noir-violette ou cuivrée.)

(1) D'après d'autres 2 à 3 jours à l'ombre, et seulement alors au soleil.

Dans quelques parties des Indes orientales on chauffe les feuilles avec aussi peu d'eau que possible à 150° à 180° Fahrenheit jusqu'à ce que l'eau devienne d'un vert foncé, et on bat la teinture obtenue jusqu'à ce que l'indigo grenne. Cela se fait principalement dans le nord de la côte de Coromandel et dans plusieurs endroits aux environs de Carnate. Roxburgh fit connaître le premier cette particularité, et, d'après son avis, elle fut introduite dans d'autres parties des Indes. On prétend qu'à Java on échaude complètement les feuilles.

Ce procédé a l'avantage suivant : 1° les parties qui fournissent la couleur sont plus complètement extraites; 2° il se développe moins du gaz nuisible qui, dans la fabrication ordinaire, importune beaucoup les ouvriers; 3° le battage n'a pas besoin d'être aussi long-temps continué, parce que la chaleur favorise l'absorption de l'oxigène; 4° le travail est plus rapidement terminé (on peut faire 2 à 3 fois par jour). L'indigo obtenu sèche plus vite, ne dégage pas de mauvaise odeur, n'a pas l'aspect grumeleux de celui qui est obtenu par les procédés ordinaires, mais ressemble à l'indigo guatimala.

2° *Procédé suivi dans les Indes occidentales.*

Les trois cuves dans lesquelles on prépare l'indigo sont la cuve de trempage et de fermentation, la cuve à battre, et la cuve de dépôt. Elles sont placées l'une à côté de l'autre, de manière que le liquide de la première qui est la plus grande passe dans la seconde qui est plus petite. Le plus souvent elles sont construites en briques et bien mastiquées. Le battage se fait au moyen d'un cylindre auquel sont fixées des ailes ou des augets. Ces cylindres sont mis en mou-

vement par des nègres, des chevaux ou des roues hydrauliques.

On commence par remplir le trempoir d'eau jusqu'aux 2/3 de sa hauteur (1); on met autant de bottes de plante d'indigo qu'il en faut (2) pour que l'eau surnage de quelques pouces en les comprimant un peu. Il s'ensuit bientôt une vive fermentation avec dégagement de bulles d'air (3), que l'on laisse continuer sans l'interrompre jusqu'à ce que la liqueur devenue verdâtre paraisse à la surface rouge de cuivre, que l'on sente une faible odeur acide (4), et qu'on observe que les parties qui forment la couleur sont disposées à se séparer (5).

On passe alors la liqueur dans la cuve à battre où elle est jetée jusqu'à ce qu'il se forme des flocons bleus. Dans la plupart des fabriques, on ajoute de l'eau de chaux avant le battage, pour saturer l'acide qui s'est

(1) On prend de l'eau pure de rivière; l'eau de pluie n'est pas si bonne. L'eau bourbeuse gâte l'indigo; l'eau pourrie occasione une fermentation nuisible. A Guzurate (Indes orientales), on prend de l'eau salée; mais on prétend que cela est nuisible parce qu'il reste du sel dans l'indigo, ce qui le rend très-hygrométrique.

(2) Dans les Indes occidentales on emploie toute la plante, dans la plus grande partie des Indes orientales seulement les feuilles, parce que les tiges n'ont que peu ou point de matière colorante.

(3) Les gaz qui se dégagent sont formés d'acide carbonique et de gaz hydrogène; à cette époque on aperçoit aussi un affaissement de la masse.

(4) Le suc des plantes fraîches ne contient point d'acide.

(5) C'est ce qui arrive ordinairement après 9 heures, après 6 quand la température est très-chaude, et après 20 heures seulement à une température froide. On essaie de préférence la liqueur qui s'écoule par le robinet du bas, parce que la liqueur inférieure fermente plus facilement que celle du haut.

formé. Cependant cela n'est pas nécessaire, parce qu'un plus long battage produit le même effet.

Quand les flocons de couleur commencent à se précipiter, on cesse le battage, on abandonne la liqueur pendant deux heures, après lesquelles on la fait passer dans la cuve à dépôt; plus tard, quand tout l'indigo s'est déposé et qu'on a enlevé le liquide surnageant, on met l'indigo dans des sacs pour le faire égoutter. A la fin on le met dans des caisses où il est séché à l'ombre (1). Peu avant la dessication complète, on pétrit la pâte et on la moule en petites masses carrées.

Mais si on veut avoir de l'indigo plus pur, on le lave avant le séchage une ou plusieurs fois : l'eau entraîne beaucoup de matières jaunes.

L'indigo complètement séché à l'air ne se conserverait pas emballé dans des tonneaux, parce qu'il retient toujours de l'humidité. Pour éloigner l'humidité on le laisse suer (2); pour cela on le met dans des tonneaux que l'on couvre avec des feuilles d'arbres ou avec des toiles, et on le laisse dans un lieu modérément chaud. Déjà après quelques jours il développe une odeur agréable. Plus tard l'indigo se couvre de points blancs, ou d'une efflorescence de moisissure, après ce temps on le sort des tonneaux, on essuie les morceaux, et on le laisse sécher complètement à l'air. Il est alors d'un joli bleu velouté. Il devient seulement couleur de cuivre quand il est séché davantage.

Produit.

Le produit de la plante d'indigo est très-variable suivant le

(1) Souvent au séchage les insectes y déposent des œufs qui produisent des vers qui mangent l'indigo.

(2) Il faut seulement faire suer l'indigo sec, parce que celui qui est encore très-humide se gâterait.

climat, la végétation, et le mode de préparation; aussi on n'a point de données exactes sur ce produit. Bancroff rapporte que la plante étant à une maturité suffisante, donnait 30 fois plus d'indigo que le pastel. Il cite cependant une expérience du colonel Ryt, qui avec 104 livres de feuilles et de tiges de la plante d'indigo de Guatimala obtint seulement 6 onces $\frac{1}{277}$ de bèl indigo. Comme le meilleur pastel donne 20 onces d'indigo par quintal, il résulte qu'il en fut obtenu très-peu de la plante d'indigo; mais il faudrait, en admettant la proportion citée plus haut, que 100 livres de feuilles d'indigo donnassent 19 livres d'indigo, ce qui est exagéré et qui contredit toutes les autres indications d'après lesquelles 100 livres de plante donnent seulement 1 livre d'indigo.

Préparation de l'indigo de pastel.

1° *Par fermentation.* On ramasse les feuilles à une température sèche et quand elles commencent à jaunir; on les laisse *sécher* à l'air, ou on les met encore fraîches dans la cuve à fermenter (1).

On entasse les feuilles au fond de la cuve à fermenter avec des planches ou des pierres; on y verse de l'eau de manière qu'il y en ait quelques pouces au-dessus des feuilles.

Il faut que l'eau soit à 12 ou 15° Réaumur. Pendant la fermentation il se développe beaucoup de bulles d'air, la liqueur devient jaunâtre, et plus tard vert-jaune. Aussitôt qu'il se montre à la surface des couleurs irisées et que la liqueur devient d'un vert plus foncé (2), on la fait passer dans

(1) Quelques fabricans les lavent avant, mais cette opération n'est point nécessaire et paraît même préjudiciable.

(2) A une température chaude la fermentation atteint ce terme en

la cuve de battage, attendu que, par une plus longue fermentation, la matière colorante se décomposerait; on y ajoute de l'eau de chaux jusqu'à ce que la couleur devienne tout-à-fait vert foncé (1), et on bat jusqu'à ce qu'il se forme une couleur bleue (1/4 d'heure à 1/2 heure); on laisse reposer, et on soutire la liqueur (2). On lave le précipité, on le met sur des filtres, on le sèche à une température de 20 à 30°, on le presse un peu avant le séchage et on le moule.

Ce procédé est le meilleur de tous ceux qui ont été proposés. Il serait cependant peut-être encore plus avantageux de suivre le procédé des Indes.

On a aussi recommandé, pour éviter le battage, de laisser former le précipité vert, de soutirer la liqueur et de l'arroser ensuite avec de l'acide muriatique ou de l'acide sulfurique, opération par laquelle il devient aussitôt bleu. L'acide dissout aussi en même temps la chaux qui se trouve mêlée à l'indigo. A la fin on lave plusieurs fois.

Les feuilles pendant le trempage passent du vert-bleu au vert élevé; mais à une grande chaleur elles passent au vert-gris sale. Quand la fermentation est très-prolongée les feuilles deviennent d'un jaune verdâtre pâle.

Du reste, la séparation de l'indigo par la fermentation est principalement utile pour les feuilles trop mûres dans lesquelles l'indigo est déjà oxidé.

12 heures; mais à une température froide, seulement après plusieurs jours.

(1) Il faut à peu près un volume d'eau de chaux égal à 1/3 de celui de la liqueur.

(2) On reconnaît que la liqueur ne contient plus d'indigo quand, par une addition d'eau de chaux, il ne se précipite plus de flocons bleus verdâtres.

Extraction avec l'eau chaude (1).

1° *Avec les feuilles sèches.* On remplit une cuve aux 2/3 avec des feuilles de pastel sèches (2), et on les arrose avec de l'eau de rivière à 10 ou 12° Réaumur, de manière que l'eau surnage de 2 à 3 pouces. Après 8 à 12 heures l'eau a extrait toutes les matières qui peuvent donner de la couleur (3); alors on passe la liqueur dans la cuve à battre (4) qui renfermait de l'eau de chaux; quand la hauteur du li-

(1) Ce procédé est du docteur Joh. Baptiste Heinrich, à Plan près Eger, qui, en 1812, obtint de l'empereur d'Autriche une récompense de 50,000 florins (argent papier), avec la condition de faire une plantation de pastel, une fabrique d'indigo, et de faire connaître ses procédés. Kulenkamp de Brême, 50 ans avant (en 1755) avait indiqué un procédé semblable, et avait obtenu un prix de la société scientifique de Goettingen. Il mettait les feuilles fraîches écrasées dans de l'eau chauffée presque jusqu'au bouillon, mais surtout non bouillante; faisait passer après quelque temps la liqueur vert-violet dans une cuve qui contenait 1/3 de son volume d'eau de chaux, remuait bien la liqueur, qui devenait verdâtre et se couvrait d'une écume bleue; il laissait alors déposer la matière colorante, décantait les eaux surnageantes, lavait le résidu et faisait sécher. Le procédé de Kulenkamp se distingue de celui de Henrich, principalement parce que le premier employait des feuilles fraîches, et le second les feuilles sèches. Le travail avec les feuilles sèches a l'avantage que l'on peut fabriquer en tous temps, et les habitans des campagnes n'ont autre chose à faire qu'à sécher les feuilles pour les livrer dans cet état au fabricant.

(2) D'après Trommsdorff, quand les feuilles sont trop fortement séchées elles ne donnent point d'indigo par ce procédé, et l'eau de chaux ne sépare point d'indigo de la décoction chaude, mais seulement de la décoction à froid.

(3) On reconnaît que la liqueur est chargée de matière colorante lorsqu'en y ajoutant de l'eau de chaux il se forme un précipité bleu verdâtre. Quand le précipité est bleu d'ardoise, la liqueur doit rester encore quelques heures sur les feuilles.

(4) Les feuilles sont lavées avec de l'eau qu'on ajoute à la première liqueur.

quide a atteint le tuyau à vider, on l'ouvre et on laisse passer la liqueur devenue verte dans une autre cuve, de laquelle elle est élevée par une pompe, et reversée dans le bassin afin de l'aérer. On continue ainsi à peu près pendant 1 heure (1).

Pendant ce travail il se précipite de l'indigo en flocons (2), et la liqueur devient vert-bleuâtre. On la laisse alors en repos 6 à 8 heures pour que les flocons se déposent, et on soutire la liqueur claire (3); on y verse de l'eau pure, on agite le dépôt pour le bien laver, on le laisse reposer, et on répète cette opération jusqu'à ce que l'eau cesse de se colorer.

L'indigo contient encore de la chaux et des matières colorantes jaunes. Pour les séparer, on l'arrose avec du vinaigre ou de l'acide muriatique, et on lave de nouveau, jusqu'à ce que les eaux ne soient plus acides; alors on met l'indigo à égoutter sur des toiles, et après 10 à 12 jours on met sécher à l'ombre dans un lieu aéré.

Avec des feuilles fraîches.

On arrose 20 livres de feuilles fraîches lavées et placées dans une cuve, avec 30 à 35 mesures d'eau bouillante; on remue, et après 2 ou 3 heures on fait passer la liqueur dans un autre vase garni de 3 robinets à différentes hau-

(1) S'il se formait trop d'écume bleue, elle empêcherait le travail; on ajoute alors quelques gouttes d'huile, l'écume disparaît de suite. Cette addition se fait aussi pour le même but dans les Indes occidentales.

(2) Si ce dépôt n'est pas suffisant dans la première heure on ajoute de l'eau de chaux, et l'on continue à pomper.

(3) La liqueur surnageante ne doit donner avec l'eau de chaux qu'un précipité jaune. Si le précipité était verdâtre elle contiendrait encore un peu d'indigo, et on n'aurait pas ajouté assez d'eau de chaux.

teurs, et qui contient 10 à 12 mesures d'eau de chaux, et on remue bien. La liqueur, qui était vert-olive, donne une écume bleue, et devient vert-gazon. On continue l'agitation pendant 1 heure, on laisse ensuite reposer pendant 18 à 20 heures; on tire l'eau sale surnageante et on lave. La pâte est traitée par l'acide sulfurique (1) étendu, on lave de nouveau, et on fait sécher.

M. Chaptal conseille de décanter la liqueur après 5 à 6 heures, mais de la verser sur les feuilles quand l'eau est trop claire, et qu'elle n'a pas au moins la couleur d'un vin blanc fortement fermenté; alors on laisse de nouveau les feuilles avec de l'eau tiède que l'on enlève après 1/2 heure pour la mêler avec l'autre liqueur; les feuilles sont enfin fortement lessivées avec de l'eau froide.

Différentes observations.

Gehlen et Knogler, teinturiers à Ingolstadt, ont fait plusieurs essais intéressans sur la préparation de l'indigo de pastel, nous allons les rapporter.

Le temps nécessaire pour extraire toute la matière colorante, dépend de la température de l'eau, de celle des feuilles et de celle de l'air, ainsi que de la constitution des feuilles. Celles qui ont poussé sur un terrain sec et dans des années sèches, exigent plus de temps (2), surtout quand l'eau est seulement échauffée à 40° Réaumur. Quand l'eau

(1) 10 mesures d'eau et 3 à 3 onces 1/2 d'acide sulfurique. L'acide muriatique serait préférable.

(2) Si on extrait l'indigo par fermentation, il n'est pas bon de faire fermenter à la fois dans la même cuve des feuilles fraîches et des feuilles sèches, des feuilles vieilles et des feuilles nouvelles, parce que les unes ont déjà fermenté quand les autres ne sont pas encore extraites.

est à une température de 55 à 70° Réaumur, les meilleures feuilles exigent de 15 à 25 minutes.

Les températures de 35, 40 et 45° sont les plus convenables. Il faut de 2 à 4 heures pour faire l'extrait de 55 à 70° : l'on obtient un indigo aussi beau, en plus petite quantité, et plus foncé. Quand les extraits sont faits à une température inférieure, l'indigo ne se dépose pas aussi facilement après l'addition de l'eau de chaux, parce que la liqueur n'est plus assez chaude.

L'agitation des feuilles trempées n'est pas avantageuse, alors la liqueur prend une teinte d'un brun plus foncé.

A la place d'eau de chaux, on peut employer de la potasse, mais cet alcali n'agit pas aussi bien que le premier et est plus cher.

Il faut ajouter de suite l'eau de chaux, car si on abandonnait quelque temps la liqueur, une partie de l'eau de chaux se décomposerait. Il faut l'ajouter en une fois, son volume doit être de 1/4 à 1/3 au plus de celui de l'extrait (à une température élevée, 1/5 ou 1/6 suffisent), et on peut en ajouter jusqu'à ce que la liqueur devienne vert foncé et qu'il ne se forme plus de précipité. Si la liqueur contient encore de l'indigo on le reconnaît en ajoutant de nouveau un peu d'eau de chaux, et lavant avec de l'eau le précipité jaune ou vert qui se forme ; si elle contient de l'indigo, il reste un précipité bleu. Sans eau de chaux, et par le seul battage, on n'obtient pas de bel indigo.

En France on a trouvé qu'il n'était pas avantageux d'employer de trop grandes cuves, parce qu'alors le suc des feuilles n'était pas bien extrait et que la masse s'échauffait trop facilement. Ronques, dans des cuves qui contenaient 400 kilogr. de feuilles, n'obtenait pas un indigo aussi bon que dans celles qui en contenaient seulement 200. Il faut

aussi ne pas trop presser les feuilles, parce que l'eau ne les pénètre pas bien.

A une température élevée, l'indigo se sépare aussi bien par le battage que par l'eau de chaux, et il est toujours d'une couleur plus foncée. A une température très-basse, il est presque impossible de le séparer de la liqueur; à une très-haute température il se sépare quelquefois de lui-même.

Giobert, qui dans le commencement recommandait de faire l'extrait par l'eau bouillante, prétendait plus tard avoir trouver qu'il était plus avantageux d'ajouter un peu de potasse. On obtient alors une teinture vert d'émeraude que l'on laisse en repos pendant une demi-heure pour que les impuretés se déposent; alors on soutire, et on bat jusqu'à ce que sa couleur soit passée au brun-jaune. On laisse ensuite reposer pendant 24 heures, on lave le résidu 3 fois avec de l'eau pure, et on le laisse 3 jours dans un vase avant de le mettre à égoutter sur des toiles. Si la liqueur contient encore de l'indigo on peut le reconnaître en ajoutant de l'eau de chaux ou de la potasse; dans ce cas elle devient verte, et dans le cas contraire elle reste brune. Si la liqueur contient trop de potasse, l'indigo ne se sépare pas.

Dans la fabrique d'indigo de Kottvitz, on a observé qu'après la précipitation de l'indigo, il se dégage une odeur urineuse. L'indigo est redissous et disparaît. Il s'est alors formé de l'ammoniac qui a dissous la couleur; en ajoutant de l'acide muriatique il se combine avec l'ammoniaque et précipite l'indigo.

Souvent l'indigo entre en putréfaction, alors il dégage une odeur désagréable, et il se couvre d'une pellicule. A Kottvitz on a évité cet inconvénient en mêlant au dépôt un peu d'acide muriatique et portant alors la matière dans

les filtres. Par ce moyen on peut le conserver plusieurs semaines dans un endroit frais sans qu'il se développe de moisissure.

On dit que les feuilles de pastel qui ont servi pour la préparation de l'indigo en développent de nouveau par la fermentation, et peuvent être vendues et employées comme le pastel ordinaire. Les gâteaux de pastel provenant de la fabrication de l'indigo sont vendus, d'après M. Chaptal, un tiers de moins que le pastel ordinaire.

Note sur l'extraction de la couleur du pastel, par J. Morina (*Hunstund Gewerber Blatt.* N° 47. 1826.)

On place les feuilles dans un tonneau avec de l'eau, puis on charge la masse avec des poids. On la laisse en repos 16 à 18 heures, c'est-à-dire jusqu'à ce que la macération soit complète, ce que l'on reconnaît quand l'eau a acquis une teinte d'un jaune vert. Alors on retire les feuilles; on laisse en repos pendant quelques minutes pour que les matières terreuses puissent se précipiter, on filtre à travers un tamis de fil de fer ou de soie, puis on agite fortement la solution pendant 1/4 d'heure avec un mouvoir en bois, et l'on y verse l'eau de chaux. A cette époque, on continue encore le mouvage pendant quelques minutes, puis on laisse en repos pendant plusieurs heures. Après ce repos, un dépôt de fécule d'un beau bleu s'est formé au fond du vase; il suffit de filtrer et de laisser sécher en trochites sur une table en bois, et aux rayons du soleil, pour l'amener à l'état sec et vendable.

Produit.

La quantité d'indigo que l'on obtient du pastel varie suivant la température de l'année, l'âge de la plante, le

procédé que l'on a employé, et suivant que l'on a séparé l'indigo plus ou moins pur.

Dans les étés chauds et secs on obtient plus d'indigo et d'une plus belle couleur que dans les étés froids et humides; il en est de même dans les pays chauds. Les plantes qui ont acquis une maturité suffisante donnent plus que celles qui sont trop jeunes ou trop avancées.

En général on peut admettre que 100 livres de feuilles de pastel fraîches dans des étés froids, donnent 6 à 8 onces, et dans les étés très-chauds près de 20 onces.

Si on admet 8 onces, l'arpent de Magdebourg de 180 perches carrées produirait 80 livres d'indigo, parce que cet espace en 3 coupes produit 36,000 livres ou 327 quintaux de feuilles fraîches, ou 50 quintaux de pastel de teinturier sec. Il reste 27 voitures de feuilles fermentées (à 12 quintaux) qui équivaut pour engrais au fumier de vache.

Kulenkamp obtenait de 100 livres de pastel de Thuringue 6 à huit onces d'un indigo qui le cédait peu à celui de Saint-Domingue.

Gehlen de Ingolstadt obtenait dans un été froid et humide (1812), 6 onces sur 100 livres de feuille, qui se comportaient en teinture relativement au meilleur des Indes comme 4 : 7.

Dans le rapport du comte Sussy à Napoléon, on admettait 8 onces d'indigo pur, aussi beau que celui du Bengale, pour 100 livres de feuilles fraîches (1).

M. de Puymaurin obtenait de 100 livres de feuilles, presque 10 onces d'indigo, ce qui ferait 47 livres par arpent, et en comptant la livre seulement à 6 francs, l'arpent

(1) L'arpent de Paris, d'après les expériences faites, produit dans les années moyennes 150 quintaux de feuilles de pastel, ce qui donne

rapporterait une somme de 282 francs; et de plus les feuilles après l'opération pourraient être employées pour la nourriture des animaux, ou pour faire des gâteaux de pastel.

Dans le département de la Garonne, M. Gaillard obtenait par arpent 200 quintaux de feuilles, poids de marc, qui, à 16 onces d'indigo par quintal pouvait produire 100 livres d'indigo. M. Chaptal admet dans sa *Chimie agricole* qu'un arpent produit 150 quintaux de feuilles. Si on compte seulement 6 onces d'indigo pur par quintal, l'arpent produirait 28 livres, qui, à 9 francs auraient une valeur de 252 francs. Les frais de la semence, de culture, de la récolte et de la préparation s'élèveraient à 137 fr. Il resterait alors un gain de 115, et cela même au prix actuel, (En 1824 le plus mauvais indigo étranger de Manille et de Coromandel, coûtait 8 à 12 francs, le meilleur, 20 francs.)

D'après Tromsdorff, en Thuringe le maximum de produit d'un quintal de feuilles fraîches est de 20 onces, mais alors il faut que l'été ait été chaud et que la température

37 kil. 1/2 d'indigo par arpent, qui au plus bas prix du commerce 15 fr. produisent par arpent 562 fr. 50 c. de cette somme il faut déduire :

1° Pour le fermage.	50 fr.
2° Pour les trois travaux.	15
3° Pour les labours et l'arrangement des filtres.	10
4° Pour achat de la semence.	15
5° Pour enlever les mauvaises herbes.	30
6° Pour la récolte.	50
7° Pour engrais.	10
8° Pour les frais de fabrication à 2 fr. par livre.	56
	230
Gain du fabricant par arpent	326, 50.

de la fabrication soit convenable. Dans l'été chaud de 1811 on obtenait aussi en France 20 onces par quintal.

Ce qui suit est la comparaison d'un compte qui a été fait à la fabrique d'indigo de pastel de Kottvitz, cependant il ne faut pas oublier qu'on y travaillait, et avec les feuilles fraîches et avec l'ancien procédé incomplet.

On mettait dans chaque cuve, qui contenait 150 seaux, 7 quintaux de feuilles de pastel fraîches, qui donnaient 4 livres d'indigo sec; le temps de la trempe et de la fermentation était au plus de 30 heures.

Le travail peut commencer en juillet sans interruption jusqu'à la fin de septembre; par conséquent 92 jours ou 2208 heures : dans cet intervalle on pourrait opérer sur 78 $\frac{18}{30}$ de cuve et obtenir 292 livres d'indigo sec.

La fabrique de Kottviz a 12 cuves, celle de Borne 16; l'une et l'autre pourrait alors, dans les 3 mois de travail, produire 1876 livres d'indigo. Le temps du séchage n'est pas compté, parce que cette opération n'exige point d'ouvriers. Pour les 1876 livres (en admettant une bonté égale), il faut 1438 quintaux de feuilles fraîches.

L'arpent de Magdeboug, en 3 coupes, rapporte 10,000 livres de feuilles fraîches. La fabrication précédente exigerait alors 143 arpens 1/2.

Compte des frais pour une culture de 110 *arpens et une fabrication de* 6,285 3/7 *livres d'indigo.*

Frais de bâtisse de la fabrique.	12,000 thal.
Intérêt à 5 pour o/o.	600
Usure des ustensiles et des bâtimens, à 10 pour o/o.	12,00
Intérêt de 110 arpens, à 5 th. l'arpent. .	550
Engrais, administration.	600

Semence de pastel.	400
Entretien de 4 chevaux, voitures, etc.	500
Chaux vive.	200
Pour 42 ouvriers cultivateurs et de fabrique, à 6 grschen par jour, pour 92 jours.	966
Pour 2 chefs.	800
Pour 2 maîtres-ouvriers, à 200.	400
Pour les ouvriers de l'indigo terminé, et avec les dépenses.	200
	6,310

Produit 6,285 livres 5/7 d'indigo. La livre revient alors à peu près à 1 thaler. 3 livres indigo de pastel équivalent à 2 livres d'indigo des Indes orientales de moyenne qualité.

Purification de l'indigo.

L'indigo qui se trouve dans le commerce contient beaucoup de matières étrangères, les unes sont terreuses, les autres sont de nature végétale. Elles s'élèvent quelquefois à 1/3 du poids de l'indigo; au nombre de ces impuretés, se trouvent principalement une matière jaune et des parties terreuses qui nuisent à la beauté de la couleur. Il est alors important pour les teinturiers de savoir purifier les mauvais indigos, principalement quand on doit teindre avec l'indigo dissous dans l'acide sulfurique; jusqu'à présent on connaît les 5 procédés suivans.

1° *Ebullition dans l'eau.* On pulvérise l'indigo et on fait bouillir l'indigo renfermé dans un petit sac jusqu'à ce que l'eau ne se teigne plus en jaune. Ce traitement n'enlève que la matière colorante jaune ainsi que les sels solubles. A la fin on fait reposer, on lave et on sèche.

2° *Ébullition dans la lessive.* La lessive caustique agit plus que l'eau (on procède comme avec l'eau pure) (1). La lessive dissout la matière colorante jaune, des matières résineuses et beaucoup de matières mucilagineuses; mais n'agit point sur la matière colorante. Cependant quelquefois elle perd un peu de son éclat, ce qui est attribué à la présence des parties terreuses, et que l'on peut dissoudre en traitant à la fin par un peu d'acide muriatique. L'écume mucilagineuse qui se forme contient un peu d'indigo que l'on peut séparer, et vendre comme indigo de qualité inférieure.

Lorsque l'indigo a été fraîchement précipité, la lessive dissout aussi un peu d'indigo.

On a principalement recommandé ce procédé pour la purification de l'indigo de pastel, et, d'après Roxburgh, on l'a récemment employé dans les Indes (2).

3° *Traitement avec l'acide sulfurique étendu.* Ce procédé a été recommandé par Cassigny et Roxburgh pour l'indigo fraîchement précipité, afin d'en rehausser la couleur.

4° *Traitement avec l'acide muriatique.* On pulvérise l'indigo, on l'arrose avec l'acide muriatique, et on le lessive avec de l'eau quand l'action de l'acide est terminée. Ce procédé a été indiqué par Hermbstaedt; il est avantageux parce que l'acide muriatique ne peut pas

(1) Sur 10 parties d'indigo on peut prendre 2 parties de potasse dissoutes dans 2 parties d'eau, et rendues caustiques par 1 partie de chaux; on continue l'ébullition pendant une heure doucement, et on écume. On prétend que la formation de l'écume est favorisée en laissant tomber de temps en temps quelques gouttes d'eau dans la chaudière.

(2) M. De Puymaurin recommandait de séparer d'abord l'indigo verdâtre, et de le faire fermenter avec de l'eau de son (la matière verte était détruite), et de faire ensuite bouillir avec de la lessive.

dissoudre d'indigo, et qu'il sépare toutes les matières terreuses. Il est encore plus avantageux quand l'indigo a d'abord été purifié par l'eau.

5° *Par désoxigénation.* M. Roard a indiqué le procédé suivant pour purifier l'indigo de pastel et d'anil. On dissout l'indigo dans une dissolution de fer, à laquelle on ajoute de la potasse, on soutire la dissolution claire, et on l'agite à l'air. L'indigo dissous s'oxigène et forme une écume que l'on lave avec de l'acide muriatique et ensuite avec de l'eau. On obtient ainsi un indigo très pur, mais ce procédé est laborieux, cher, et il n'est pas encore démontré que l'indigo n'éprouve aucune altération sous le rapport de la solidité de sa couleur.

Essai des indigos. L'indigo est d'autant plus pur, qu'il brûle plus facilement et qu'il laisse moins de cendres, qu'il donne plus de vapeurs rouges en brûlant, que la couleur de sa cassure est plus fine, moins grenue, que l'eau dissout moins de matière colorante jaune, et que les acides dissolvent moins de terre.

On peut aussi reconnaître la quantité de matière colorante de l'indigo en l'arrosant avec du chlore; le moins riche se décolore plus tôt, le meilleur nage sur l'eau.

Il faut aussi observer s'il est sec, parce que dans des lieux humides il absorbe 10 à 15 pour o/o d'eau.

Voyez la description du colorimètre décrit Ier vol. page 376.

Falsification.

L'indigo, à cause de son prix élevé, est souvent mêlé avec des substances étrangères, mais cette falsification est facile à découvrir.

On reconnaît la présence des cendres, de la poudre

d'ardoise, des terres, du sable, de la craie, de l'argile ainsi que le plomb, en brûlant l'indigo; ces substances restent dans les cendres.

On reconnaît la présence des sels aux efflorescences qui se forment à la surface de l'indigo conservé dans un lieu humide.

On reconnaît les matières mucilagineuses, la gomme (l'indigo des Indes orientales contient souvent des matières mucilagineuses) (1), en traitant l'indigo par l'eau; il se ramollit facilement, et l'eau entraîne beaucoup de mucilage.

On reconnaît la farine d'amidon en traitant par l'eau chaude, il se forme de l'empois, et l'acide sulfurique noircit le mélange.

On reconnaît la présence du bleu de Prusse en traitant l'indigo par la potasse caustique; la couleur s'affaiblit, l'indigo pur n'éprouve aucune altération.

On reconnait la présence des résines en brûlant l'indigo; l'odeur de la résine est parfaitement caractéristique.

Différentes sortes.

Dans le commerce de l'Europe se trouvent principalement les sortes suivantes :

Indigo guatimala et caracas. La meilleure sorte vient dans des surons de cuir. On distingue les flores, les Sobre Saliente et Cortex, dont les valeurs sont comme 5, 7 et 10. Il existe une sorte qui surpasse le flore, mais qui se trouve rarement dans le commerce, elle porte le nom

(1) Par exemple, avec une décoction des fruits de l'embryopteris glutinosa et autres corps mucilagineux, ou en cassant les feuilles d'indigo en petits fragmens pour provoquer la dissolution d'une plus grande quantité de mucilage, et ajoutant une plus grande quantité d'eau de chaux.

de Tissat. L'indigo de Caracas porte aussi le nom de guayra, parce qu'il vient en grande partie de ce port. Il paraît dans ce lieu 3 fois par an au marché; il est en surons de 100 livres net. Le prix est fixé pour les premières qualités. Un juré visite la marchandise, et fait le prix de ceux qui sont inférieurs.

Indigo de Saint-Domingue. Il vient après celui de Guatimala; il est également plus léger que l'eau. La meilleure sorte (le bleu) a une couleur moins pure et donnant plus dans le brun que celui du guatimala flore; il est plus dur. Maintenant cette île n'en livre pas beaucoup à l'Europe.

Indigo des Indes orientales. Il vient en partie du Bengale et en partie de Madras. Le Portugal fait un grand commerce de cet article, et approvisionne une partie de l'Asie et de l'Europe. Depuis quelques années on fait même des envois importans en Amérique. L'indigo du Bengale vient des provinces de Richnagor, Iessor et Casimbazor; celui de Tixhut et Oude est appelé indigo du pays haut; celui de Jarakall est appelé au Havre indigo faux. Le meilleur indigo du Bengale se rapproche de celui de Guatimala; l'inférieur est égal à celui du Brésil. Il paraît dans le commerce dans des caisses tarées.

Indigo des Manilles (des Philippines). Il est égal à l'indigo inférieur du Bengale; il est principalement expédié en Hollande.

Indigo de Java. Sorte qui fut principalement introduite par la compagnie hollandaise des Indes orientales, mais qui paraît maintenant plus rarement. Il est ordinairement en tablettes. On le distingue, suivant sa bonté, en Java, Jacatra, Java-Cheribon, Java-Ioana et Jappara; le dernier est le plus inférieur.

Indigo de la Caroline. Bleu-gris, dur, et souvent sablonneux. Il appartient aux plus mauvaises sortes, et n'est presque plus apporté en Europe.

Indigo de la Louisiane. Il est inférieur à celui de Cuba, et paraît rarement dans le commerce.

L'indigo de Curaçao était appelé autrefois lauro.

Usage et produit de quelques pays.

L'emploi de l'indigo était estimé autrefois 8 à 9 millions de livres.

Autriche. De 1800 à 1805, la consommation annuelle était de 505,824 livres. Dans les 5 années de 1812 à 1816, l'introduction à Vienne était de 1,054,060, dont il était ressorti 42,848. De 1809 à 1811, l'importation en Autriche était seulement de 250,308, et l'exportation 33,425.

France. La France importait autrefois pour 9,000,000 de francs d'indigo. Dans les 6 années qui suivirent 1802, l'importation a été de 18,000,000. De 1808 jusqu'en 1813, elle est tombée à 6 ou 7,000,000, et les teinturiers en auraient manqué sans les approvisionnemens. En 1819, l'introduction fut de 576,100 k.; en 1820, de 853,809 k.; en 1821, de 760,600 k.

Angleterre. Ce pays consomme beaucoup d'indigo du Bengale, et en fournit une grande partie de l'Europe. De 1812 à 1821, l'introduction fut de 169,383 caisses. D'après cela, l'introduction était annuellement de 16,938 caisses. En 1822, elle fut seulement de 7,661 caisses, aussi les prix s'élevèrent en Europe. On comptait qu'en 1820, il fut employé dans l'intérieur 6,000 caisses des Indes, et exporté 15,000 caisses; en 1821, l'emploi fut de 7,000 caisses, l'exportation de 11,800. Jusqu'à 1819,

la compagnie des Indes vendait annuellement 197,000 caisses. La valeur de l'importation de la Grande-Bretagne, sans y comprendre l'Irlande, s'élevait à 517,661 l. sterling, sans y comprendre l'exportation.

D'après les indications du *Journal général de Commerce* (1824), l'importation, l'exportation et l'emploi dans tout le royaume, étaient de

	Importation.	Exportation.	Consommation.
1821.	14,060. caisses.	11,835. caisses.	6,070. caisses.
1822.	15,550.	9,075.	5,715.
1823.	25,950.	10,720.	9,870.

Indes orientales. Calcuta exportait, du 1er septembre 1817 jusqu'au 1er juin 1818, et du 1er septembre 1818 au 1er juin 1819.

En Angleterre	68,489 m.	51,409. m.
Dans le restant de l'Europe.	4,301	9,271
En Amérique.	3,292	6,366
En Perse.	7,563	923
	83,645.	67,969. munds.

Dans un écrit de 1823, l'exportation du Bengale était estimée à 100,000 munds (valeur 3 millions de livres sterling), dont 70,000 en Angleterre, et on pouvait produire annuellement 200,000 munds. D'après d'autres données, le Bengale produit annuellement 18 à 20,000 caisses.

Indes occidentales. La fabrication de l'indigo a diminué, parce qu'il ne peut pas être produit à aussi bon marché que dans les Indes orientales, à cause de la négligence des esclaves. Il paraît aussi quelquefois dans les îles, des chenilles qui dans quelques jours détruisent toute la récolte.

Etats-Unis. Les parties du sud livrent de l'indigo; cependant la culture y a diminué récemment, parce que celui des Indes est meilleur marché, et que la culture du coton est plus avantageuse. En 1742, la culture de l'indigo fut établie dans la Caroline; les plantes venaient d'Antigoa. Cette culture s'étendit tellement, qu'en 1754 on exportait 216,924 livres, et plus tard, jusqu'à la guerre de l'indépendance, 1,100,000 livres. Dans la Louisiane, le climat et le sol sont si favorables, que 3 récoltes donnent autant d'indigo que 4 dans les Indes orientales; cependant sa qualité est inférieure. 150 arpens, qui exigent 50 ouvriers, donnent annuellement 7,000 livres d'indigo. En 1810, l'exportation de la Louisiane était de 85,000 livres, dont le prix était compté pour autant de dollars.

PLATT-INDIGO.

Bleu d'Angleterre, bleu de Hollande, indique.

On désigne sous ces noms plusieurs couleurs bleues, composées avec l'indigo, le bleu de Prusse, le smalt, la craie, l'amidon, le mucilage de riz, etc., qui étaient toutes employés avant que l'on ne connût le bleu de Prusse et le bleu nouveau.

Le bleu anglais se fait en Angleterre avec du bleu de Prusse, de l'indigo et du mucilage de riz. On le met sous différentes formes, en cubes, en carrés plats, en gâteaux; avec différentes empreintes: le platt-indigo de Hollande est formé de smalt inférieur, d'indigo, d'amidon et de craie.

On vend dans l'ouest de la France une matière analogue, sous le nom d'indique, qui est ordinairement sous la forme de trochistes.

George Steigen-Berger prit un brevet à Paris, en 1824,

pour les mélanges suivans, qui sont les plus employés en Angleterre. Pour bleu d'indigo on prend : 24 parties d'indigo vif, 168 d'orseille, 336 d'amidon, 12 de potasse, 2 de gomme. Pour du bleu plus beau : 12 d'indigo fin, 8 d'indigo fin des Indes orientales, 20 du meilleur des Indes orientales, 50 smalt EEEE, 30 smalt EE, 336 amidon, 25 potasse, 5 de gomme. Pour la première sorte, on mêle l'indigo, l'orseille et la potasse à l'état sec, on délaye le tout avec l'amidon et de l'eau dans laquelle on a fait dissoudre la gomme. On laisse reposer pendant 12 heures, et on pétrit jusqu'à ce que la masse soit homogène. Le pétrissage peut se faire par un manège.

Quand on emploie le bleu de Prusse seul, on prend 24 parties du plus fin, 12 de la dernière qualité et 336 d'amidon.

INDIGO PRÉCIPITÉ.

Carmin bleu.

Indigo précipité de sa dissolution dans l'acide sulfurique par la potasse. L'indigo est un peu altéré, et par le fait de sa dissolution, et par la précipitation. Il se dissout alors facilement dans les alcalis caustiques, ainsi que dans l'eau de chaux, avec une couleur bleue. Cependant la couleur devient verte après quelque temps, et finit par être complètement détruite. Il se dissout aussi facilement dans les acides, mais la couleur de ces dissolutions est détruite par les corps désoxigénans, sans qu'elle puisse être reproduite quand l'action a duré un certain temps.

Autrefois on regardait le carmin bleu comme de l'indigo altéré par l'acide sulfurique. Valter-Crum le regarde

comme une combinaison d'indigo altéré, et d'un sulfate. (*Voyez* le premier vol., pag. 358.)

La préparation de l'indigo précipité consiste à dissoudre de l'indigo dans l'acide sulfurique de Nordhausen, et on suit le procédé indiqué vol. I, page 394. La dissolution doit être faite lentement, en mettant l'indigo, finement pulvérisé, par petites portions dans l'acide sulfurique, et on n'en ajoute de nouveau que quand le mouvement intérieur a cessé. Si on ajoutait tout l'indigo à la fois, il se développerait trop de chaleur, et on n'obtiendrait pas de belle couleur. Quelques fabricans emploient 2 mois de temps pour dissoudre 2 livres d'indigo, ils employent 9 livres d'acide sulfurique; ils versent alors la dissolution peu à peu dans 52 mesures d'eau, laissent déposer 12 jours, soutirent la liqueur, et ajoutent une dissolution de 24 livres de potasse dans 48 mesures d'eau, jusqu'à ce qu'il ne se forme plus de précipité (1).

Le résidu est séparé de la liqueur, qui n'a qu'une faible couleur bleue, et on lave plusieurs fois; sa couleur est ainsi très-avivée.

A la fin on le sèche à l'ombre dans un lieu aéré. Cette opération ne doit point se faire dans des étuves ou au soleil, parce qu'une trop grande chaleur ou la lumière affaiblissent l'éclat de la couleur.

La liqueur soutirée, abandonnée à elle-même quelque temps, dépose encore un peu d'indigo. Le fond qui reste dans la dissolution d'indigo peut être traité de nouveau par l'acide sulfurique, et être employé pour du carmin inférieur.

(1) Quelques fabricans préfèrent à la potasse une lessive de cendres de bois de hêtre.

Le carmin bleu sert en peinture, où il est estimé à cause de sa couleur vive; les essais qu'on a faits pour son usage en teinture, ont été rapportés vol. I, page 395.

BLEU NOUVEAU ET BLEU A LAVER.

Bleu anglais, bleu à laver, et bleu de Saxe.

On désigne sous le nom de bleu à laver liquide, une dissolution d'indigo dans l'acide sulfurique. On sature une partie de l'acide en excès par de la craie, et on l'emploie comme encre et pour bleuir le linge.

On désigne sous le nom de bleu nouveau de l'amidon teint en bleu par l'indigo, qui est employé pour bleuir le linge, les bas de soie, les rubans, etc., plus rarement avec les couleurs d'application. Il n'a été employé que nouvellement, et a beaucoup diminué l'usage du tournesol et du smalt, qui servaient autrefois pour le même objet. Le bleu anglais contient ordinairement un peu de savon.

Préparation. On dissout de l'indigo dans l'acide sulfurique; on le précipite par la potasse; on mêle le précipité avec de la farine d'amidon, et on fait sécher le mélange. On prend de l'acide sulfurique fumant, parce qu'il dissout plus facilement l'indigo, et qu'il donne une plus belle couleur.

La précipitation se fait par une dissolution de potasse (1) que l'on ajoute peu à peu, jusqu'à ce qu'il ne se

(1) On pourrait employer de la potasse caustique pour éviter l'effervescence, qui exige du temps et de plus grands vases; on pourrait aussi employer la soude ou l'ammoniaque, ou les terres alcalines, et principalement la chaux; mais toutes ces matières sont nuisibles à la beauté de la couleur, principalement la chaux qui se précipite à l'état de sulfate avec la matière colorante. La soude rend la couleur sale, à cause des sulfures qu'elle contient.

forme plus d'effervescence. On compte 9 parties de potasse sur 4 d'acide sulfurique employé; cependant cette proportion doit varier suivant la qualité de la potasse: trop de dissolution de potasse détruit la couleur et la rend verdâtre. Il faut principalement avoir soin que la potasse soit pure, et qu'elle ne contienne point de silice ni de sulfure. La première substance affaiblit le bleu; la seconde salit la couleur, la rend grise ou verdâtre.

Le précipité est mis sur un filtre et lavé; on le mêle ensuite avec de l'amidon préparé avec de l'eau chaude; on étale le mélange sur des plaques de bois, de verre ou de fer-blanc, on les coupe plus tard en petites tablettes carrées, et on les laisse sécher dans un lieu sombre exempt de poussière.

La proportion d'indigo varie suivant la qualité du bleu que l'on veut obtenir. Pour le fin on prend ordinairement 5 livres; pour le moyen 4 livres, et pour l'inférieur 3 livres par quintal.

Il faut que l'amidon soit pur et complètement blanc. Fréquemment on ajoute aussi de la craie pour augmenter le poids. Quelquefois la surface est peinte avec de l'indigo pour en foncer la couleur, ou avec du prussiate de fer. Mais ce dernier doit être rejeté, parce qu'il est décoloré par le savon, et que le fer tache le linge.

Le bleu nouveau teint en totalité ou en partie avec le bleu de Prusse, paraît quelquefois dans le commerce; mais il doit être rejeté. Le bleu nouveau teint avec le bois bleu ou la myrtille, est également nuisible au linge (1).

(1) Le bleu nouveau coloré par le bois bleu s'obtient par le procédé suivant: on fait bouillir 20 parties de bois bleu et 5 de fernambouc avec de l'eau, on abandonne la décoction 14 jours; on ajoute à 20 mesures, 46 onces de sulfate de cuivre et 26 onces d'alun, et on y mêle l'amidon. L'amidon est ensuite lavé et séché. On reconnaît le

La liqueur qui reste après la précipitation de l'indigo contient encore un peu d'indigo; pour précipiter le reste il faut ajouter un peu d'alun. On peut utiliser ce précipité pour les laques bleues. Hoffmann employait de l'alumine pour précipiter l'indigo; cependant cela n'est pas d'un grand avantage.

Usages. Le bleu nouveau est principalement employé pour bleuir le linge, les bas de soie, les rubans, plus rarement pour les couleurs d'application. Pour bleuir le linge on procède ainsi : on l'arrose dans un verre avec de l'eau pure; l'indigo se dissout, et l'amidon se dépose au fond. La liqueur bleue surnageante est employée, on la préfère au smalt parce qu'elle se divise mieux. L'amidon est rejeté comme inutile; il est par conséquent plus simple d'employer immédiatement la dissolution de l'indigo dans l'acide sulfurique. Cependant l'usage de cette liqueur est moins commode, et souvent l'acide sulfurique agit sur le linge. Dans la mise à l'empois on emploie le bleu nouveau pour bleuir l'empois.

On emploie aussi quelques autres couleurs bleues pour les mêmes usages, telles que le *bleu en boules:* elles sont bleu de ciel. On pulvérise 1 k. d'indigo de pastel, on le purifie avec 10 litres d'alcool, et ensuite avec de l'acide muriatique très-étendu; on lave, on fait sécher, et on le dissout dans 6 k. d'acide sulfurique à 67°; à la dissolution

bleu teint par le bois bleu à sa couleur sale, et quand on fait fondre le bleu dans un verre avec de l'eau il se forme un dépôt noirâtre. Il devient noir par le sulfate de fer. Le bleu à laver obtenu avec le bleu de Prusse est bleu clair, sa cassure est vitreuse, il fond difficilement dans l'eau, et par flocons; il se dépose dans cet état sur le linge. Les alcalis détruisent sa couleur ou seulement une partie, suivant qu'il est formé en totalité ou en partie de bleu de Prusse.

on ajoute une dissolution sirupeuse de 15 k. de potasse blanche et 1 k. de savon blanc jusqu'à ce que tout l'acide soit saturé, et après 24 heures on ajoute 8 litres d'eau de pluie bouillante dans laquelle on a fait dissoudre 1/2 k. d'alun. Cette indication est de Vuy, à Fontenay. (Brevet d'invention, 1811.)

Bleu anglais. Dans les indications de Estève à Flessingue, qui prit en 1811 un brevet d'invention, on dissout 1 livre d'indigo grossièrement pulvérisée dans une quantité suffisante d'acide sulfurique, on ajoute de la craie jusqu'à ce que l'acide soit saturé; on mêle alors 6 livres d'amidon broyé fin, et 4 livres de plâtre ou de craie; on forme une pâte uniforme, on la broie entre deux pierres en ajoutant autant de sang de bœuf que peut supporter la couleur que l'on veut obtenir. Quand la pâte est molle, bien homogène, on la moule en tablettes, et on laisse sécher.

TOURNESOL.

Histoire. Cette couleur paraît avoir été d'abord préparée en Hollande, et ne l'est maintenant presque que dans ce pays (1). Autrefois on croyait qu'on la fabriquait avec le tournesol en drapeaux, que l'on prépare depuis des siècles au village des Gallargues, près de Montpellier. Cependant il paraît que dans le commencement on fabriquait le tournesol avec des lichens de teinturiers que l'on tirait des Canaries, et que maintenant on le prépare avec le lichen tartareus que l'on fait venir de Norvège; on prétend qu'il donne une moins belle couleur.

Le tournesol est formé de la matière colorante de plusieurs lichens bleuis par les alcalis; sa préparation diffère

(1) On n'en a point encore fabriqué en Angleterre.

de celle de l'orseille, du persio et du cudbear. Il se trouve dans le commerce en petits cubes friables.

Composition. Le tournesol est composé d'une matière bleue, d'une matière mucilagineuse, de carbonate de chaux, d'alumine, de silice, d'oxide de fer, de sous-carbonate, sulfate et muriate de potasse.

Préparation. Le lichen est nettoyé, moulu et tamisé, puis humecté avec de l'urine (1) pour exciter la fermentation (2).

Plus tard on ajoute de la forte lessive d'urine, de la chaux, des cendres de saule, de la soude, et on continue d'ajouter de la lessive faible jusqu'à ce que la matière devienne liquide; au bout de quelques mois elle prend une couleur bleue. Si le mélange s'échauffe trop, on le divise.

Quand le mélange est arrivé au point convenable, on le sèche à moitié, quand il n'est pas déjà suffisamment sec (dans l'hiver dans des étuves, en été à l'air). On le broie dans des moulins, on sèche de nouveau à moitié en

(1) L'urine reste 4, 5, ou un plus grand nombre de mois, avant d'être employée.

(2) D'après d'autres indications, la matière moulue est mêlée avec moitié de tartre brut, ce qui est invraisemblable, parce que le tartre empêche le développement de la couleur bleue, et dans cette quantité arrêterait la fermentation. D'après une autre indication, on n'ajoute point de tartre, mais des cendres gravelées, cela est plus probable; les fabriques qui procèdent ainsi n'ajoutent que plus tard de la lessive, qui peut être à la fin renforcée avec de l'urine. Ferber dit qu'on met le lichen en fermentation avec de l'urine, de l'eau de chaux, de la chaux éteinte et de la potasse, qu'on laisse durer la fermentation quelques semaines, jusqu'à ce que le mélange soit bleu; alors on passe à travers une toile de crin, et on met en formes.

consistance d'une pâte épaisse (d'après Nemnich, plusieurs fabricans ajoutent alors de la craie pour en augmenter le poids), que l'on forme en petits cubes, qui sont ensuite complètement desséchés. Ordinairement cette fabrication se fait en été.

D'après une autre indication, on prend en Hollande, sur 4 parties de *lichen tartareus*, de *lichen argentata*, ou de *lichen calcarius*, 3 parties de potasse, de la chaux vive, de l'urine pourrie, de la craie ou du plâtre.

Le lichen est dégagé du sable et des matières étrangères, moulu, tamisé, mêlé avec la potasse également pulvérisée, et le mélange est mis en pâte avec de l'urine pourrie. Il faut toujours avoir de l'urine en approvisionnement pour maintenir la même consistance dans la pâte.

Elle fermente, se gonfle, et l'odeur puante se transforme à la fin en une odeur assez agréable qui se rapproche de celle de la violette.

On abandonne la pâte pendant 40 jours. Dans les premiers 8 jours, elle devient d'un rouge sale, plus tard d'un rouge plus foncé, et après 20 à 25 jours d'un rouge pourpre; alors il est temps d'y ajouter la chaux. On la fait effleurir, on la tamise, on la délaie dans le mélange, seule ou avec de l'urine, de manière à ce que la pâte soit encore molle. Il faut alors encore 15 à 20 jours de fermentation. On reconnaît que la fermentation a été assez prolongée, quand la pâte devient bleue et qu'elle a une odeur marquée de violette; on la mélange alors avec autant de craie ou de plâtre fin moulu qu'il est nécessaire pour former une masse solide (on préfère le plâtre, parce qu'il facilite le séchage, et qu'il donne de la solidité aux pains) que l'on met en formes, et que l'on fait sécher à l'ombre.

Sortes. On connaît 7 à 9 sortes de tournesol.

Le tournesol préparé avec le bon orseille coûte, d'après Nemnych, 40 à 80 florins le 100; celui de bon lichen de Norvège (*variolaria orcina*) 20 à 50. Il y a aussi du tournesol rouge, ainsi que de l'artificiel fait avec du suc de myrtille et de la chaux.

Le bon tournesol est d'une belle couleur de violette, friable, léger, peu hygrométrique, se délite facilement dans l'eau, et se dissout avec peu de résidu par l'ébullition. A la quantité de résidu, on peut facilement reconnaître combien on a mêlé de plâtre et de craie.

Usages. Le tournesol était autrefois très-employé dans les teintureries, pour bleuir le linge, pour les couleurs d'application; mais depuis que l'on a beaucoup d'autres couleurs meilleures et à meilleur marché, il n'est presque plus employé pour ces usages. Maintenant il est très-employé pour teindre les papiers, les vins, les sucreries, les liqueurs, les vinaigres. Cependant il donne toujours un goût particulier. Il est de très-peu de prix pour les couleurs d'application.

A Vienne, de 1812 à 1816, il en fut introduit 12,734 livres, et il en fut exporté 2,207 livres.

Description de la machine à mouler. Ferber rapporte la description suivante de la machine qu'il a vu employer dans une fabrique près d'Amsterdam. Elle consiste en deux parties en acier ou en cuivre jaune, qui s'emboîtent, et qui, séparées, forment un carré long, dont le côté le plus long a 5 pouces, et le côté le plus court 4 pouces; une des parties est divisée par des cloisons en carrés de la grandeur des pains de tournesol. L'autre est une planche sur laquelle sont fixés des carrés de tôle sur des tiges de fer; elles entrent exactement dans les creux de la

première partie; pour former les pains, on presse la pâte dans la forme, pour qu'elle remplisse les carrés vides, on enlève des deux côtés la pâte en excès avec une spatule de bois, on la tient sur une planche, et on presse l'autre partie, de manière que les plaques de tôle entrent dans les carrés et fassent sortir les pains de tournesol.

COULEUR DE LAQUE BLEUE ET VIOLETTE.

On peut préparer des laques bleues avec la plupart des plantes teignant bleu, et avec de l'alun ou de l'alumine. Nous allons indiquer les principales; leur usage est peu considérable.

1° *Avec indigo.* On ajoute à une dissolution d'indigo dans l'acide sulfurique, une dissolution d'alun, et une dissolution de potasse, jusqu'à ce qu'il ne se forme plus de précipité; on lave et on fait sécher. Sur une partie d'indigo, on peut prendre 2 parties d'alun.

Ou bien on prend le liquide d'où l'on a précipité l'indigo par la potasse; on y ajoute de l'alun, et on précipite de nouveau par la dissolution de potasse.

2° *Avec bois bleu.* On fait bouillir 1 once de bois bleu avec 2 mesures d'eau et de l'alun, jusqu'à ce que la moitié de l'eau soit vaporisée; on filtre la liqueur, et on ajoute de la potasse pure, jusqu'à ce qu'il ne se forme plus de précipité. On obtient 2 onces et 2 gros de laque violette, tombant un peu dans le pourpre, qui peut être employée à l'huile, à l'eau. Par différentes additions, on peut faire varier sa couleur.

3° *Avec althæa rosea.* On fait une décoction des fleurs; on filtre et on précipite la matière colorante, en y délayant

de l'alumine fraîchement précipitée, et un peu de dissolution d'étain. La laque est d'un joli bleu foncé.

4° *Avec la myrtille.* On procède comme avec le bois bleu. Une addition d'acétate de plomb avive la couleur.

3° *Avec les fruits du ligustrum vulgare.* On procède de la même manière

CINQUIÈME SECTION.

COULEURS VERTES.

Les couleurs vertes, qui sont si fréquentes dans le règne végétal, sont beaucoup plus rares dans le règne minéral. Il n'est qu'un seul métal qui offre cette couleur dans la plupart de ses combinaisons, c'est le cuivre. L'oxide de cuivre hydraté, le carbonate, l'acétate, l'oxalate, le malate, le borate, le phosphate, le sous-sulfate, le séléniate, l'arséniate et l'arsénite, l'antimoniate et l'antimonite, et le silicate de même base sont verts (voyez le Ier volume). La plupart de ces combinaisons sont utilisées comme couleurs.

Parmi les autres combinaisons métalliques, celles qui présentent des couleurs vertes sont le protoxide de chrome, l'hydrate de nickel, le séléniate, l'arseniate et le sulfate de nickel, ainsi que le prussiate de titane (voyez le Ier volume). L'oxide de chrome sera examiné plus loin.

Outre ces couleurs, on prépare des couleurs vertes par le mélange de couleurs bleues et jaunes. Tel est le vert de Rinmann et celui de Gellert, qui s'obtiennent par le mélange du bleu de cobalt et du blanc de zinc. Celui de Barth à Osnabruck, formé de couleur de laque jaune, de bleu de Prusse et d'argile (1), mais ces couleurs vertes

(1) Il prescrivait de faire bouillir 3 parties de quercitron avec 4 parties d'alun, de filtrer la décoction, de précipiter par la potasse, et

paraissent plus rarement dans le commerce, parce qu'il est plus avantageux de les faire au moment de s'en servir.

Les couleurs vertes de cuivre ont plusieurs noms différens, et comme maintenant peu de ces noms indiquent une couleur fixe, préparée de la même manière et ayant une même composition, nous allons d'abord donner quelques notions sur ces principales couleurs, et nous parlerons ensuite des différentes préparations.

Vert d'Auersperger. Couleur verte, composée d'oxide de cuivre et de tartre; on l'obtient en formant une pâte avec du sous-carbonate de cuivre et 1/8 de tartre; chauffant, et grennant.

Vert Batave. Voyez vert de Friesisch.

Vert de montagne. Composé d'hydrate, d'oxide ou de sous-carbonate de cuivre, qui se trouve dans la nature, ou que l'on forme artificiellement.

Vert de Brunsvick. Couleur mise dans le commerce en 1764, par les frères Gravenhorst, de Brunsvick. Sa couleur est d'un vert de mer; il consiste en sous-carbonate de cuivre, craie ou chaux (souvent aussi il contient de l'ammoniaque). Il est principalement estimé comme couleur à l'huile, et résiste mieux à l'air libre que dans les appartemens; il devient plus foncé (1) à

de mêler le précipité avec 2 parties de bleu de Prusse et avec 16 parties de terre de pipe exempte de chaux.

(1) Une couleur d'application formée avec 4 parties de vert de Brunswick et 5 parties de blanc de plomb, est dans le commencement très-pâle et d'une nuance plus bleue que verte, mais après 3 jours elle devient déjà d'un joli vert et augmente toujours en beauté. C'est un avantage qu'il a sur le vert-de-gris, dont la couleur n'est pas aussi solide. Si on prend moins que partie égale de blanc de plomb la couleur finit par devenir trop foncée.

la lumière et à l'air, et a besoin d'une addition d'une quantité au moins aussi grande de blanc de plomb.

Vert de Brunsvick distillé. Couleur verte, mise dans le commerce, en 1771, par les frères Gravenhorst de Brunsvick; elle remplace le vert-de-gris. D'après Struve, elle était formée de tartrate de cuivre. Elle n'est pas beaucoup en usage.

Vert de Brêmer. Voyez Bleu de Bremer.

Vert de Brixner. Couleur verte de cuivre.

Vert chimique. On vend sous ce nom en Autriche du vert de vessie purifié.

Vert de chrome. Voyez plus loin.

Vert d'Eisleben. Très-belle couleur vert-gazon, préparée depuis 1823, à Eisleben, avec des sels de cuivre.

Vert de Frise. Couleur préparée avec le sulfate de cuivre et le sel ammoniac. Elle a été préparée d'abord dans la Frise et était expédiée en grande quantité en Amérique et un peu en Allemagne. Maintenant elle est obtenue dans plusieurs fabriques de couleurs de la Hollande et de l'Allemagne.

Vert de Geller. Couleur verte préparée avec le cobalt et le zinc.

Terre verte. Voyez plus loin.

Vert-de-gris. Voyez plus loin.

Vert de Heckel. Couleur verte, formée de sous-carbonate de cuivre.

Vert de Jasznuger. Couleur verte, préparée d'abord par le professeur Jasznuger, à Vienne.

Vert d'empereur. Nom devenu en usage à Vienne pour une couleur de cuivre qui peut être employée à l'huile et à l'eau : elle parut aussi sous le nom de vert de Kirchberger, de vert de Vienne, vert nouveau. En 1822, La Fon-

taine et compagnie obtinrent une patente pour un perfectionnement dans la fabrication de cette couleur, dont la meilleure qualité était versée dans le commerce, sous le nom du vert de Jasznuger.

Vert de Kirchberger. On désigne ainsi une espèce fine de vert de mittis.

Borate de cuivre. On a recommandé cette matière comme couleur verte à l'huile, à l'eau et pour émail.

Phosphate de cuivre. Chauffé avec des terres, ce sel leur donne une belle couleur verte.

Vert minéral. Sous ce nom on vend ordinairement le vert de Scheele, mais souvent on donne aussi ce nom à une matière préparée comme le vert de Brunsvick.

Vert de Mittis. Couleur verte à l'huile et à l'eau, mise dans le commerce en 1814, par M. de Mittis, de Vienne, qui, à cause de sa beauté, eut un grand débouché, et fut imitée sous différens noms. Le pur est de l'arséniate de cuivre, et s'obtient en précipitant de l'acétate ou du sulfate de cuivre par une dissolution bouillante d'arséniate de potasse obtenue par l'ébullition de l'arsenic blanc avec de la potasse, par le chauffage du précipité avec du tartre ou avec du sel marin, ou du sel ammoniac; par différentes additions on change la nuance à volonté.

Vert de molybdène. Voyez vol. Ier.

Vert nouveau. Sorte de vert de Mittis.

Vert de Rinmann. Couleur verte préparée avec du cobalt et du zinc.

Vert de vessie. Suc épaissi des baies de Nerprun. Couleur à l'eau. Voyez le Ier volume pour sa préparation.

Vert de Scheele. Voyez plus bas.

Vert de Schveinfurt. Voyez plus bas.

Outre-mer vert. Voyez volume I.

Vert de Vérone. Voyez *terre verte.* En Italie on désigne

aussi le vert de Scheele sous le nom de vert de Vérone, ou de vert-de-vite.

Vert à laver. Amidon teint en vert par du bleu et du jaune, ou avec une teinture verte de gaude et d'indigo.

Vert de Vienne. Sorte de vert de Mittis.

Cinabre vert. Couleur verte pâle, qui est parmi les verts ce qu'est le cinabre parmi les rouges. Elle est peu répandue.

COULEURS VERTES OBTENUES PAR LA PRÉCIPITATION DU SULFATE DE CUIVRE (1).

En décomposant les sels de cuivre par des sous-carbonates, il se précipite un hydrate de carbonate de cuivre, que l'on combine avec différentes substances (2).

On dissout le sulfate de cuivre dans 4 à 6 parties d'eau froide, ou dans 2 ou 3 d'eau chaude, et on ajoute à la dissolution le corps précipitant sec et en poudre, ou mieux en dissolution; on laisse reposer le précipité, on soutire la liqueur surnageante, on fait égoutter le précipité sur un filtre, on lave avec de l'eau froide ou chaude, et on laisse sécher.

Si on emploie à chaud du sous-carbonate de potasse, il se précipite un sous-carbonate de cuivre qui est d'un vert émeraude; si on travaille à froid, on obtient un

(1) Dans les lieux où l'on peut obtenir les acides muriatique et nitrique à bon marché, on peut remplacer le sulfate de cuivre par le nitrate ou le muriate. En général la préparation des couleurs vertes peut se faire de beaucoup de manières, il est possible d'utiliser pour cela plusieurs produits chimiques que l'on peut se procurer à bas prix.

(2) Pour obtenir des couleurs d'un vert pur, il faut que le sulfate de cuivre soit exempt de fer. Il faut aussi observer que les cuves ne doivent pas être de bois de chêne (à moins qu'elles n'aient été lessivées par un long usage), parce que le tannin qu'il renferme produit avec le fer une couleur noire, et avec le cuivre une couleur brune.

sous-carbonate bleu plus carbonaté que le vert. Par un chauffage doux, il devient également vert; par un chauffage plus fort, l'un et l'autre deviennent bruns.

Les procédés les plus avantageux sont les suivans :

1° *Par la potasse caustique.*

On dissout la potasse dans l'eau et on la rend caustique par la chaux; on verse de cette liqueur claire dans une dissolution de sulfate de cuivre jusqu'à ce qu'il ne se forme plus de précipité.

Le précipité est lavé à l'eau froide, et on fait sécher; il est vert-bleu élevé.

Si on lave à l'eau chaude, sa couleur devient vert-pâle.

Si on ajoute seulement très-peu de potasse, il se forme un précipité vert.

Si on humecte le précipité avec de l'acide muriatique étendu ou une dissolution de tartre, sa couleur devient plus belle. Elle devient beaucoup plus belle encore, quand on le chauffe avec de l'eau et du tartre et un peu de sel ammoniac. Si on ajoute un peu de sel ammoniac à la dissolution, le précipité devient un peu plus vert; par le borax il devient plus bleuâtre.

2° *Par l'ammoniaque.*

Si on précipite par l'ammoniaque, on obtient également un beau précipité vert; en place d'ammoniaque pure, on peut prendre de l'urine pourrie à laquelle on ajoute un peu de chaux. 100 livres de sulfate de cuivre donnent, avec 260 livres d'esprit d'urine, 45 livres de précipité. Le sulfate d'ammoniaque qui reste dans la liqueur étant cristallisé pèse 33 livres (1). Il peut servir à humecter

(1) En faisant bouillir la dissolution avec 30 livres de sel de cuisine, il se forme du sel ammoniac et du sulfate de soude. Le dernier cristallise en grande partie, et le premier peut être séparé par sublimation.

des copeaux de cuivre afin de produire des couleurs vertes.

3° *Par le sous-carbonate de potasse sans addition.*

On verse dans une dissolution de sulfate de cuivre chaude ou froide, une dissolution de sous-carbonate de soude ou de potasse jusqu'à ce qu'il ne se forme plus de précipité (le vase doit être très-grand, à cause de l'effervescence). On soutire la liqueur (1), on lave et on fait sécher. Si on prend pour le lavage de l'eau froide, la matière est vert-bleu et légère, si on prend de l'eau bouillante, et qu'on expose le précipité en couches minces à l'air, il devient vert-pomme, plus grenu et plus lourd.

Dans l'un et l'autre cas, le cuivre est plus ou moins saturé avec l'acide carbonique. On peut l'employer comme le vert de Brunsvick auquel il ressemble. Mêlé avec le blanc de plomb, il donne une belle couleur à l'huile, mais qui, avec le temps, devient plus foncée qu'avec le vert de Brunsvick.

Sur 4 livres de sulfate de cuivre, 2 à 3 livres de potasse suffisent (2). Plus on prend de potasse, plus elle est carbonatée, et plus le cuivre contient d'acide carbonique et plus il est lourd. 100 parties de cuivre dissous dans les acides donnent 180 parties de sous-carbonate de cuivre, renfermant 125 d'oxide.

100 parties de sulfate de cuivre donnent à peu près 70 parties de précipité.

Si on précipite une forte dissolution de sulfate de cuivre bouillante par une dissolution de potasse, et que l'on accélère la précipitation, pour que la liqueur ne se refroi-

(1) Elle contient du sulfate de soude ou de potasse que l'on peut recueillir par l'évaporation.

(2) Il faut 3 parties de potasse d'Amérique sur 6 de sulfate.

disse pas, et que l'acide carbonique se dégage en grande partie, on obtient une matière verte qui le cède peu à celui de Scheele.

Si on ajoute de la potasse en excès, et que l'on laisse un certain temps la liqueur sur le précipité, sa couleur devient plus verte.

Si on verse la dissolution de sulfate dans celle de potasse, d'après Hoffmann, la couleur du précipité est plus bleuâtre. J'ai observé le même phénomène quand la potasse est employée en excès.

Avec addition d'alun. Si on ajoute de l'alun à la dissolution de sulfate de cuivre (partie égale ou moins), et qu'on précipite avec de la potasse, on obtient un précipité formé d'alumine et de sous-carbonate de cuivre, qui comme couleur à l'eau couvre davantage, et qui peut être employée à l'huile. D'après Hoffman, il n'est pas plus pâle que celui qui provient du sulfate de cuivre pur (1); il est plus beau et plus moelleux, seulement il ne faut pas presser la précipitation.

Avec addition de sels de chaux. Si on remplace l'alun par du muriate de chaux, il se précipite du plâtre, qui, quand on verse la dissolution de potasse, se mêle avec le sous-carbonate de cuivre, et donne également une couleur plus couvrante, mais un peu plus pâle.

Avec addition de sulfate de magnésie. Si on ajoute à une partie de sulfate de cuivre, une partie de sulfate de magnésie, et que l'on précipite par la potasse, on obtient une couleur plus bleue, et qui a une teinte plus vive.

Avec addition de sulfate de zinc. En ajoutant du sulfate de zinc au sulfate de cuivre 1/3 à 1/4, on obtient un pré-

(1) Il employait une partie d'alun sur deux de sulfate de cuivre.

cipité de sous-carbonate de cuivre et de zinc, la couleur couvre assez.

Avec addition d'acétate de plomb. Si on remplace le sulfate de zinc par l'acétate de plomb, on obtient une couleur vert-bleu moelleuse, mais qui est trop chère pour l'usage ordinaire.

Avec addition de sel ammoniac. On dissout 5 parties de potasse et 2 de sel ammoniac dans de l'eau; on filtre et on verse dans une dissolution de sulfate de cuivre; le précipité lavé et séché consiste en carbonate et ammoniure de cuivre; il est d'un vert pâle vif, et donne une couleur que l'on peut employer à l'huile (d'après Nemnich, c'est ainsi que se préparait en Hollande le vert de Frise).

4° *Par la chaux.*

Avec eau de chaux. On ajoute de l'eau de chaux limpide à une dissolution de sulfate de cuivre, jusqu'à ce qu'il ne se forme plus de précipité. Ce dernier est formé d'oxide de cuivre et de plâtre (le plâtre ne se trouve qu'en petite quantité dans la liqueur, parce qu'il reste dissous dans l'eau, le plâtre étant plus soluble que la chaux. Par le lavage, la couleur peut être obtenue entièrement libre de plâtre). Le précipité est d'un beau vert, mais on prétend qu'employé à l'huile il résiste peu à la lumière solaire.

Par ce procédé, il faut beaucoup d'eau, parce que 280 parties d'eau de chaux précipitent seulement l'oxide d'une partie du sulfate de cuivre, mais on obtient une couleur très-fine.

La couleur devient beaucoup plus belle, quand on ajoute au sulfate de cuivre 1/6 de sulfate de zinc (Hoffmann).

Avec du lait de chaux. On verse du lait de chaux dans la dissolution de cuivre (l'agitation doit être continue, afin de faciliter l'action).

Le précipité est vert-bleu, et consiste en hydrate d'oxide et plâtre. Il couvre bien, mais n'a pas une couleur très-belle. Si on avait pris trop de chaux, il contiendrait de la chaux en excès, et serait plus bleu.

Si la couleur doit être plus foncée, il faut seulement précipiter une partie avec du lait de chaux, et le reste avec une dissolution de potasse. On peut alors prendre sur 4 parties de sulfate seulement une partie de chaux vive, et autant de dissolution de potasse qu'il en faut.

Si on verse dans une pâte liquide de chaux du sulfate de cuivre, on obtient un bleu pâle (1) (bleu de chaux), et quand on ajoute 1/5 de sulfate de fer à la dissolution de cuivre, il se forme une pâte bleu-verdâtre. On peut aussi moudre ensemble de la chaux et du sulfate de cuivre, l'humecter, moudre, et exposer à l'air.

On peut prendre à la place du sulfate de cuivre, du nitrate, du muriate, de l'acétate ou du tartrate, mais la couleur devient alors plus chère.

Les couleurs obtenues par ces procédés peuvent être employées à l'eau et au lait, moins bien à l'huile.

Avec addition de sel marin. On dissout égales parties de sulfate de cuivre et de sel marin dans de l'eau bouillante, et on précipite la dissolution par de l'eau de chaux ou du lait de chaux. Dans le premier cas, il se forme un précipité cristallisable d'un joli vert, dont la nuance varie suivant la durée du bouillage.

Struve chercha à produire ainsi du vert de Brunswick.

(1) Hoffmann donne pour indication que l'on a versé suffisamment de sel quand il ne se forme plus de pellicule à la surface.

Il prenait moins de chaux qu'il n'en fallait pour saturer; il obtenait alors de l'oxide de cuivre exempt de chaux, tandis que dans la liqueur se trouvait du muriate de chaux et du sulfate de soude (1).

Avec addition de tartre. On dissout parties égales de crème de tartre et de chaux dans de l'eau; on filtre la dissolution, on y ajoute la moitié de la dissolution de sulfate de cuivre, en remuant. On obtient une jolie couleur semblable au vert-de-gris ou au vert de Brunswick distillé.

Avec addition d'alun. On dissout 10 parties de sulfate de cuivre, et 1 partie d'alun (l'un et l'autre exempt de fer) (2) dans de l'eau (120 cannes), et on verse peu à peu, goutte à goutte (3) de l'eau de chaux fraîchement préparée (50 à 60 seaux contenant 10 livres de chaux), et remuant jusqu'à ce qu'il ne se forme plus de précipité. Quand le précipité vert bleuâtre s'est déposé, on enlève la liqueur surnageante (dissolution de plâtre); on lave le précipité quand on veut enlever tout le plâtre, et on fait sécher.

(1) Par l'addition du muriate de soude au sulfate de cuivre il se forme une double décomposition; d'où résulte du sulfate de soude et du muriate de cuivre : la chaux ajoutée décompose seulement le dernier; il se précipite de l'oxide de cuivre tandis que le muriate de chaux reste en dissolution.

(2) Si l'un et l'autre contiennent du fer on expose la dissolution quelques jours à l'air, le fer se précipite à l'état de sous-sulfate que l'on sépare par filtration.

(3) On peut aussi le laisser couler d'un tonneau plus élevé par un robinet. Le versement lent a pour objet de produire le précipité lentement afin qu'il n'entraîne ni plâtre ni chaux; mais comme cela porte plus d'avantage que de préjudice il vaut mieux verser rapidement. J.-Ch. Hoffmann, qui a donné la recette précédente, fait la précipitation en 5 jours.

La couleur ainsi obtenue est d'un vert bleuâtre, couvre bien, et peut servir à l'eau et à l'huile. Dans le dernier cas, elle supporte moitié de blanc de plomb.

Si elle doit devenir plus bleue, on dissout le sulfate de cuivre dans 2 à 3 fois plus d'eau.

Si elle doit être plus verte, on ajoute un peu de sulfate de fer, ou à la fin un peu de stil-de-grain.

De 10 livres de sulfate de cuivre, et 1 livre d'alun, on obtient 5 livres de couleur; sans alun, la couleur ne vient pas aussi belle.

5° *Par du sous-carbonate de chaux.*

On dissout 1 partie de sulfate de cuivre dans 4 parties d'eau bouillante, et on y délaie 3/4 de partie de craie fine décantée; on abandonne le mélange en le remuant souvent; on lave le précipité, et on fait sécher.

La couleur est vert pâle; elle devient plus verte à l'air, et consiste en sous-carbonate de cuivre, plâtre, et un peu de craie, quand on en a pris plus que l'acide n'en peut saturer.

6° *Par la magnésie.*

On ajoute du sous-carbonate de magnésie (1), jusqu'à ce que tout l'oxide soit précipité. La magnésie reste en dissolution; en évaporant la liqueur, on peut recueillir le sulfate de magnésie : alors la même quantité de magnésie peut servir long-temps.

Le précipité est du sous-carbonate de cuivre très-vif, et bien couvrant.

(1) On peut l'obtenir en précipitant le sulfate de magnésie par la potasse ou l'eau de chaux. Dans le premier cas il reste du sulfate de potasse dans la liqueur, dans le second du plâtre.

Si on ajoute plus tard de la potasse ou de l'esprit d'urine, on peut précipiter plus ou moins la magnésie, et obtenir différentes nuances. On peut prendre 100 livres de sulfate de cuivre, 30 livres de sous-carbonate de magnésie, et plus tard 40 livres de potasse ou autant d'esprit d'urine qu'il est nécessaire.

7° *Par la barite.*

Si on pouvait se procurer à bon marché de la barite pure, ou du sous-carbonate de barite, on pourrait séparer l'oxide pur ou le sous-carbonate de cuivre en combinaison avec le sulfate de barite. On obtiendrait une couleur lourde d'un beau vert, et assez couvrante.

8° *Par le silicate de potasse.*

On ajoute du silicate de potasse aussi long-temps qu'il se forme un précipité. Il consiste en oxide de cuivre et silice; cette matière est principalement utile comme couleur d'émail.

9° *Par l'oxide de zinc.*

Si on précipite du sulfate de cuivre avec de l'oxide ou du sous-carbonate de zinc, il se forme une belle couleur verte, tandis que l'oxide de zinc se dissout dans l'acide sulfurique. (L'oxide de zinc peut ensuite être précipité par un alcali ; si on emploie de la chaux, le précipité contient un peu de plâtre; il ne précipite alors le cuivre que lentement quand on ne chauffe pas.)

10° *Par l'acétate de plomb.*

On pulvérise 2 parties de sulfate de cuivre avec 1 partie d'acétate de plomb dans un mortier de cuivre ou de pierre;

on ajoute de l'eau de temps en temps; on remue la pâte épaisse; on fait bouillir dans une chaudière de cuivre en remuant.

Quand la décomposition des deux sels est complète, on fait sécher à l'ombre. Il est formé d'un mélange d'acétate de cuivre et de sulfate de plomb.

11° *Par l'acétate de chaux.*

On prend une partie d'acétate de chaux sur 2 parties de sulfate de cuivre, et on procède comme précédemment. La couleur est un peu plus pâle, et ne couvre pas aussi bien; elle consiste en plâtre et acétate de cuivre.

COULEUR VERTE OBTENUE PAR OXIDATION DU CUIVRE MÉTALLIQUE.

Dans beaucoup de cas, il est avantageux de préparer des couleurs vertes par l'oxidation de la limaille ou des plaques de cuivre; pour cela il y a différens moyens. Ceux qui sont préférables sont l'oxidation du cuivre par une eau acidée qui puisse former un sel soluble.

Le cuivre métallique doit être dégagé des impuretés (la tôle, par le lavage avec de l'eau et la lessive; la limaille, par le lavage et le décantage).

La dissolution dans les acides n'a pas besoin d'une explication particulière; on prend les acides que l'on peut avoir à meilleur marché; on les laisse à froid ou avec chaleur dissoudre du cuivre, jusqu'à ce qu'ils soient saturés, on précipite le cuivre par un des moyens décrits plus haut.

Nous allons indiquer quelques procédés d'oxidation.

1° *Avec sel ammoniac.*

On arrose des copeaux de cuivre avec une dissolution

de sel ammoniac; on le laisse dans un lieu chaud, en remuant de temps en temps; on soutire la liqueur verte quand on voit que le métal n'est plus attaqué; on arrose avec de nouvelle dissolution, et on continue jusqu'à ce que tout le cuivre soit dissous.

On précipite l'acide de la liqueur verte par le lait de chaux.

En place de cuivre on peut prendre du laiton (cuivre jaune); on obtient alors une couleur verte renfermant du blanc de zinc.

2° *Avec acide muriatique.*

On humecte dans une caisse des copeaux de cuivre (100 livres) avec acide muriatique (4 livres 1/2), liquéfié (16 mesures); on met le couvercle, on l'enlève après quelques heures, on remue de nouveau, on laisse la caisse ouverte pour que l'air ait un facile accès, on répète l'humectation quand la matière est sèche, jusqu'à ce que tout le cuivre soit corrodé. On décante la matière verte, on lave avec de l'eau. Ce liquide est employé plus tard pour étendre l'acide muriatique; un endroit chaud accélère la formation de la couleur verte.

On peut aussi humecter avec de l'urine pourrie, ou à la place d'acide muriatique on peut prendre les résidus des fabriques d'acide muriatique, d'acide sulfurique et d'acide nitrique.

3° *Avec tartre, sel marin, sel ammoniac et vinaigre.*

On mêle 12 parties de limaille de cuivre avec 24 parties de crème de tartre, 3 parties de sel marin, et 3 parties de sel ammoniac; on humecte le mélange, de manière à en former une pâte épaisse. Elle s'échauffe et se durcit

après quelques heures, ce que l'on cherche à éviter par l'agitation et l'humectage. Si elle durcit trop, il faut la pulvériser et la remettre en pâte avec du vinaigre.

On l'abandonne ainsi, jusqu'à ce que tout le métal soit oxidé, et que la masse ait la couleur du vert-de-gris.

On obtient une masse pâteuse qui ressemble au vert-de-gris, mais qui, délayée avec de l'eau, ne gonfle pas comme ce dernier; cependant on peut (d'après Haeseler), en ajoutant un peu de borax, lui donner cette propriété.

Plus de sel ammoniac rend la couleur plus bleue; plus de sel marin la rend plus claire.

4° *Avec cuivre, soufre et arsenic.*

Le cuivre métallique est fondu dans des creusets avec du soufre, pulvérisé et mêlé avec du soufre et de l'arsenic, et modérément chauffé dans un four à réverbère; on lessive et on fait calciner les résidus avec addition de soufre et d'arsenic. La lessive de cuivre est ensuite précipitée avec une dissolution qui doit présenter le vert sous 2 états différens.

VERT DE MONTAGNE.

Le vert de montagne se trouve dans les mines de malachite, et d'autres minéraux de cuivre; on le recueille en grand principalement en Tyrol, près Schvaz, et en Hongrie, à Neusohl, Schmoelniz et Herrengrund. On le prépare aussi artificiellement. Les mines d'Autriche, en 1819, livrèrent au commerce 1,250 quintaux de vert de montagne; de 1809 à 1811, l'exportation annuelle était de 464 quintaux. Il paraît dans le commerce en grains inégaux et en poussière. Le premier est souvent grené

avec de l'eau de gomme ou de la colle. La meilleure sorte de Hongrie est trois fois au-dessus de celle du Tyrol.

1° *Préparation du vert de montagne naturel en Tyrol.*

Les minerais de cuivre vert sont cassés comme pour la préparation du bleu de montagne ; on en fait 3 sortes, *malachite gruin stein verk*, *oel gruin stein verk*, et *berggruin*, ou *grund gruin stein verk*. Le dernier est moulu d'abord grossièrement dans un moulin (1), et constamment humecté, afin qu'il ait la consistance d'une pâte. Alors on décante (2), et le résidu est passé dans des moulins plus serrés. Ce qu'on obtient à la seconde décantation est le vert de montagne ordinaire. On continue ainsi, et on obtient à chaque fois une meilleure sorte. La malachite verte est moulue de même, mais le produit de la première décantation constitue le vert de montagne ordinaire ; en général, cet assortiment est arbitraire. Ordinairement on fait trois sortes, le vert malachite (52 florins les 100 livres), vert à l'huile (25 florins), couleur de fond (13 florins).

2° *Vert de montagne de sous-carbonate de cuivre et de tartre.*

Gurth donne la recette suivante pour un vert de mon-

(1) Les meules sont en granit et sont mises en mouvement comme à l'ordinaire ; elles ont 2 pieds et quelques pouces de diamètre : la pierre du bas est fixe, la meule supérieure est mise en mouvement par une roue à eau. La meule dormante est entourée d'une couronne de bois qui s'élève jusqu'à sa surface. A la partie supérieure est fixée une couronne de cuivre qui s'ajuste exactement sur la pierre du fond et surpasse un peu la hauteur de la pierre mobile ; devant, la couronne est garnie d'une rigole d'un pouce 1/2 de diamètre par laquelle s'écoule la couleur moulue.

(2) Cette matière décantée est utilisée pour la fabrication du métal, et non pour la couleur.

tagne semblable à celui d'Auersberg, mais un peu plus foncé. On met en pâte une partie de sous-carbonate vert de cuivre avec une partie de tartre; on laisse le mélange faire un bouillon dans la chaudière; on fait avec le liquide composé de tartrate de cuivre, et avec une autre partie de précipité vert, une pâte (1), on grène par une lame de fil de laiton, on fait sécher, on humecte avec une forte dissolution de sel de cuisine, et on laisse sécher de nouveau. Le sel de cuisine couvre les grains et leur donne une teinte plus foncée.

On peut aussi mêler au précipité avant de le grener, 12 pour 100 de sel de cuisine; ou bien on emploie le sel de cuisine avec le tartre: dans ce dernier cas, la couleur devient encore plus foncée.

3° *Vert de montagne, par le sous-carbonate de cuivre, le tartre, le sulfate de cuivre et la soude.*

On prend 5 parties de sous-carbonate vert de cuivre (précipité du sulfate de cuivre par la potasse); on y mêle 4 parties de tartre pulvérisé, et on met le tout en pâte, que l'on chauffe dans une chaudière de cuivre presque jusqu'au bouillon.

Quand l'effervescence cesse, et que la couleur est très-foncée, on éteint le feu; on met dans le mélange 3 parties de sulfate de cuivre pulvérisé, et 3 parties de soude blanche également pulvérisée; on remue continuellement la matière pour qu'elle ne se durcisse pas, ne devienne

(1) En général on peut toujours donner au carbonate vert de cuivre, en le pétrissant ou en le faisant bouillir avec une dissolution de tartrate de cuivre et de sel marin, différentes nuances; mais il ne faut pas prendre trop de tartrate de cuivre, parce que la couleur se dissout dans l'eau.

pas brune, et ne s'attache pas à la chaudière. En peu de temps elle devient ferme (1), et peut être mise à sécher. On peut la grener; on obtient ainsi un vert assez fin, que l'on peut employer à l'eau ou à l'huile.

On obtient un vert semblable, mais un peu plus pâle, avec 15 livres de sous-carbonate de cuivre, 15 livres de tartre, 12 livres de sulfate de cuivre, et 12 livres de soude.

4° *Vert de montagne, avec cendres de cuivre, tartre, sel marin, vinaigre, chaux et terre jaune.*

On mêle 400 livres de tartre pulvérisé avec 300 livres de cendres de cuivre, et 80 livres de sel marin; on en fait une pâte avec du vinaigre pur, et on l'étale en couche mince sur des châssis (afin que l'air ait un accès facile).

Dans l'espace de 14 jours, on remue quelquefois la matière, et on humecte avec du vinaigre.

Après ce temps on l'arrose dans une cuve avec 8 fois son poids d'eau; on remue, on laisse le mélange s'éclaircir, on soutire la liqueur qui a dissous du tartrate de cuivre (2); on y ajoute de la terre jaune, jusqu'à ce qu'elle soit suffisamment verte, et de la chaux, jusqu'à ce que tout le cuivre soit précipité.

Quand la couleur verte est déposée, on enlève la liqueur surnageante; on fait égoutter et sécher.

Ce procédé est lent, mais il donne une belle couleur, à bon marché.

5° *Vert de montagne par sous-carbonate de cuivre, tartre, stil-de-grain et craie.*

On prépare le tartrate de cuivre, en faisant bouillir du

(1) Si elle se durcit trop tôt il faut ajouter encore un peu d'eau.

(2) Le résidu peut être lessivé de nouveau quand il contient encore du tartrate de cuivre.

sous-carbonate de cuivre avec du tartre; on précipite l'oxide par la chaux, et on mêle le précipité avec du stil-de-grain ; la couleur est principalement composée d'oxide de cuivre, de tartrate de chaux et de stil-de-grain.

On prend 280 livres d'oxide humide précipité par la potasse, du sulfate de cuivre; on y mêle peu à peu 230 l. de tartre brut moulu, et on remue de temps en temps; il se forme du tartrate de cuivre et tartrate de potasse. Pour que le mélange soit plus intime, on fait bouillir le mélange avec 6 à 8 fois son poids d'eau dans une chaudière de cuivre ; on laisse reposer (6 heures), et on soutire la liqueur claire (1).

On délaie dans la liqueur bleue (tartrate de cuivre) 36 livres de stil-de-grain jaune moulu, et on ajoute du lait de chaux, jusqu'à ce que le précipité ait acquis la nuance que l'on désire.

On remue de temps en temps, pour que la matière soit plus légère et plus homogène. Après 12 heures, le précipité est assez ferme pour pouvoir être mis en pâte sur des planches à sécher ; si on le laissait plus long-temps dans la cuve, il deviendrait si serré, qu'on ne pourrait l'enlever qu'avec peine. Au-dessus se trouve de l'eau contenant de la potasse et du tartrate de chaux qui peut être utilisée.

Le séchage peut se faire au soleil. Aussitôt que la matière devient cassante, on remue afin de rendre la teinte plus uniforme. On obtient 1000 livres de vert de montagne assez beau.

Quelques fabricans ajoutent à chaque 100 livres de couleur, 8 à 10 livres de sel marin pour augmenter son poids et la maintenir humide.

(1) Le résidu est de nouveau bouilli pour en extraire tout le tartrate de cuivre.

VERT DE SCHEELE.

Cette couleur a été découverte par Scheele; elle est composée d'acide arsénieux (oxide d'arsenic blanc), et d'oxide de cuivre. Elle est vert de serin, et très-utile à l'eau et à l'huile; cependant ses propriétés vénéneuses la recommandent peu.

On dissout du sulfate de cuivre à chaud, et on y verse une dissolution d'arsenic blanc dans la potasse, jusqu'à ce qu'il ne se forme plus de précipité; on filtre, on lave et on fait sécher.

On peut prendre, 2 livres de sulfate de cuivre dissous dans 6 cannes d'eau chaude, et une dissolution d'arsénite de potasse formée avec 2 livres de potasse, 22 onces d'arsenic, 2 cannes d'eau. On obtient 1 livre 13 onces de couleur.

Ou 4 parties de sulfate de cuivre dissous dans 24 parties d'eau, et une dissolution d'arsénite de potasse formée de 1 1/2 arsenic blanc, 4 potasse pure et 32 d'eau bouillante.

Le vert minéral pour lequel il fut donné une patente en Angleterre, en 1814 ou 1815, n'est pas autre chose qu'un mélange de 1 partie de vert de Scheele, 1 d'oxide de cuivre précipité du sulfate de cuivre bouillant par la potasse, 1 1/2 de bleu de montagne, 3 de blanc de plomb, 1/5 d'acétate de plomb. La couleur est vert de pois, avec un reflet bleu; elle résiste au temps et à l'eau de mer. Pour la préparation du vert de Scheele, on prend une dissolution de 14 onces de potasse, 1 once 3/4 d'arsenic blanc dans 8 mesures 1/2 d'eau; on étend la dissolution avec 26 mesures d'eau.

VERT DE SCHVEINFURT.

Le vert de Schveinfurt a été découvert en 1814 par F. V. Rusz, et G. Vilhelm Sattler, à Schveinfurt; il fut mis dans le commerce en 1816. Il ressemble au vert de Mittis, mais il est plus foncé et plus pur. Dans les annonces qui parurent alors, les inventeurs disent qu'il surpasse en éclat et en ton toutes les autres couleurs vertes. Il n'est ni aussi pâle ni aussi bleu que le vert de Brême et de Brunsvick, ni si jaune que le vert minéral; il supporte sans altération une chaleur, à laquelle le vert de Brême et celui de Brunsvick deviennent bruns; il n'est point altéré par l'air ni par les émanations sulfureuses.

Il s'en fait un débit considérable, et peut être considéré comme une des plus belles couleurs vertes que nous possédions. Il faut seulement qu'il soit employé avec précaution, à cause de l'arsenic qu'il renferme.

On a pour sa préparation des indications du professeur Kaestner, de M. Liebig et de M. Braconnot.

M. Kaestner dit : « On chauffe 10 livres de vert-de-gris avec 10 livres d'eau dans une chaudière de cuivre, jusqu'à ce que le tout soit en pâte liquide; on lave l'écume avec du vinaigre; on verse la liqueur de lavage dans la pâte, et on passe celle-ci par un tamis très-fin. On nettoie la chaudière; on y met 20 mesures d'eau de pluie, et 8 à 9 livres d'arsenic blanc pulvérisé très-fin; on fait bouillir 2 à 3 heures, on filtre à travers une toile de lin, on remet la liqueur dans la chaudière, et quand la liqueur est bouillante on verse la dissolution de vert-de-gris peu à peu, à cause de l'effervescence. Quand cela est fait, on fait bouillir, jusqu'à ce que la liqueur surnageante soit

claire; alors on la soutire (1), et on recueille le dépôt sur un filtre.

Si le vert-de-gris contenait beaucoup de sous-acétate, on prendrait pour faire la dissolution du vinaigre au lieu d'eau.

Si la couleur joue dans le gris par une épreuve que l'on fait avant, il ne faut pas épargner le vinaigre.

10 livres de bon vert-de-gris et 8 livres d'arsenic blanc donnent 15 livres de vert.

Si on mélange le précipité avec 1/3 de son poids d'argile, la nuance perd peu d'intensité, et gagne en vivacité.

D'après M. Liebig, on dissout 4 parties de vert-de-gris dans une quantité suffisante de vinaigre, et 3 parties d'arsenic blanc dans 9 parties de vinaigre; on verse cette dissolution dans celle de vert-de-gris, et on fait évaporer le mélange; la couleur verte se précipite en petits cristaux. La liqueur restante peut être employée dans l'opération suivante.

M. Braconnot indique le procédé suivant. On dissout d'un côté 6 parties de sulfate de cuivre dans l'eau tiède, et de l'autre on fait bouillir 6 parties d'arsenic blanc, et 8 parties de potasse, jusqu'à ce qu'il ne se dégage plus d'acide carbonique, et on mêle les deux liqueurs. Il se forme un précipité vert-jaunâtre sale. On ajoute à ce précipité 3 parties de vinaigre, ou autant qu'il en faut pour qu'après le mélange on puisse encore s'apercevoir de l'odeur du vinaigre. Le volume du précipité diminue, il se forme une poudre un peu cristalline. La liqueur entièrement décolorée est enlevée.

M. Braconnot répéta cet essai en grand, en se servant

(1) Elle contient encore souvent de l'arsenic, et est employée pour l'opération suivante.

d'arsénite de potasse préparé avec parties égales d'arsenic et de potasse, et employant cette dissolution plus saturée. Quelques heures après que le mélange était effectué, il se forma sur la liqueur une pellicule d'un très-beau vert; en l'exposant à la chaleur, il se précipitait une poudre lourde que l'on lavait pour lui enlever le grand excès d'arsenic. On obtenait un vert très-beau.

Siebeg a donné un procédé plus simple : on dissout une partie de vert-de-gris à l'aide de la chaleur dans du vinaigre pur, et on ajoute une dissolution aqueuse d'une partie d'arsenic blanc. On recueille le précipité, on ajoute du vinaigre, jusqu'à ce qu'il soit dissous, et on fait bouillir la dissolution; il se forme bientôt un joli précipité vert cristallisé, qui, séparé, lavé et séché, donne le vert de Schveinfurt. Si la liqueur contient un excès de vinaigre, on l'emploie pour le vert-de-gris.

La couleur a une nuance bleuâtre. Si on la veut plus profonde et un peu jaunâtre, on la chauffe doucement avec un peu de dissolution de potasse, jusqu'à ce qu'elle ait pris la nuance désirée (1 livre de potasse sur 10 livres de couleur); si on chauffe long-temps, elle devient semblable au vert de Scheele, mais elle a plus d'éclat. La liqueur alcaline peut servir pour la préparation du vert de Scheele.

VERT-DE-GRIS.

Histoire. Le vert-de-gris était déjà connu des Grecs et des Romains. Pline observe qu'on le prépare en partie avec du vinaigre et du cuivre, et en partie avec des marcs de raisin. Depuis long-temps il se prépare à Montpellier dans un grand nombre de ménages; le bas prix de cette fabrication, qui se fait presque sans soin, a conservé à

cette ville le monopole de cette fabrication. Plus tard on en fabriqua à Grenoble, ainsi que dans les environs de Montpellier.

Le vert-de-gris est en masse dure, d'un beau vert; sa cassure est blanche, soyeuse : il doit être considéré comme un mélange d'acétate neutre et de sous-acétate de cuivre.

Composition. Il contient 57 d'acétate neutre, et 43 de sous-acétate; ce dernier est insoluble. Phillips a trouvé dans 100 parties : 29,3 acide acétique, 43,5 oxide de cuivre, 25,2 eau, et 2,0 matières insolubles. Celui qui paraît dans le commerce contient aussi un peu de tartre, celui de Montpellier contient un peu de matière extractive et un peu d'impuretés.

Préparation. Ordinairement on prépare le vert-de-gris en oxidant le cuivre par des vapeurs de vinaigre qui se dégagent des marcs de vin, ou immédiatement du vinaigre. Cependant on peut aussi l'obtenir en dissolvant de l'hydrate d'oxide bleu dans du vinaigre, évaporant la dissolution jusqu'à consistance pâteuse, et y mêlant autant d'hydrate d'oxide. Les principaux procédés employés jusqu'ici sont les suivans :

1° *Avec des grappes de raisin.* (Vieux procédé) (1).

On les fait sécher au soleil; alors on les trempe dans du vin; on les fait égoutter, les presse dans les mains; on les met en pelottes, que l'on place dans des pots; on verse du vin dessus, on les couvre, et on laisse fermenter 8 jours en été et 12 en hiver.

Il s'est formé du vinaigre. On enlève les mottes, et on les met par couches avec du cuivre dans des pots, et on

(1) Ce procédé a été remplacé avantageusement par le suivant.

ne sort les plaques de cuivre que quand elles sont recouvertes de vert-de-gris (5 à 9 jours).

On met les plaques de cuivre dans un coin de la cave en tas, 3 à 4 jours ; on les humecte avec du vinaigre faible ou de l'eau, jusqu'à ce que la masse du vert-de-gris soit augmentée, et qu'il se soit gonflé; on gratte les plaques, et on livre le vert-de-gris au commerce.

2° *Avec des marcs de raisin.* (Procédé de Montpellier.) (1)

A Montpellier, on prépare maintenant le vert-de-gris avec des marcs de raisin (sans addition de vin), que l'on met dans des vases avec des plaques de cuivre; comme c'est le procédé le plus en usage, nous le décrirons avec détail.

Ustensiles. On emploie à Montpellier, 1° des vases d'argile sans vernis, appelés oulas (2), ou des tonneaux de bois coupés par le milieu qui sont plus commodes; 2° une caisse à chauffer, qui est de différentes grandeurs, suivant celle de la cave; elle n'a point de fond; on la met par terre, et on la couvre avec un couvercle. Des bâtons de bois ou de fer qui sont éloignés l'un de l'autre d'un pouce, forment une espèce de grille qui la divise en deux parties égales; dans le bas de la caisse est une petite porte par laquelle on introduit la braisière; 3° des paniers en osier pour porter les plaques de cuivre; 4° des échafaudages pour les faire sécher au soleil; 5° des vieux tonneaux pour ramasser le vieux marc de raisin (3); 6° une table à rebord pour gratter le cuivre avec de vieux couteaux.

(1) Ce procédé est devenu en usage seulement après 1777.

(2) Ils ont ordinairement 16 pouces de haut et 14 pouces de diamètre à l'endroit le plus étroit.

(3) Une tonne de marc de raisin suffit pour 10 quintaux de cuivre,

Fabrication. A Montpellier la fabrication du vert-de-gris est confiée aux femmes de ménage; elle se fait dans une cave, parce que l'humidité, une chaleur modérée (9 à 10° Réaumur), et l'obscurité, sont des conditions nécessaires. Cependant on emploie aussi des hangars dont on mure les fenêtres.

Matières premières. Les deux substances employées sont de la tôle de cuivre et du marc de vin. On employait autrefois uniquement du cuivre de Suède; on estime principalement le cuivre qui est serré et lisse (1); maintenant on se sert de plaques préparées en France pour cet objet. Les marcs sont préparés par les vignerons, et ne contiennent plus de grappes (2).

Préparation des marcs. Les marcs, au sortir de la presse, sont placés dans des tonneaux et comprimés (3). On les ferme, on les met dans un lieu sec et frais. Si on ouvre plus tard un tonneau, il faut qu'il soit employé de suite, autrement le marc se gâterait. Avant de mettre le marc en couche avec le cuivre, il faut y développer la fermenta-

et comme dans une cuve bien organisée on peut faire 12 récoltes par an, on emploie 12 tonnes, et pour chacune 10 quintaux de cuivre.

(1) Les cuivres qui se trouvent dans le commerce pour cet objet, ont 20 à 23 pouces de surface et 1 ligne d'épaisseur; on leur donne 6 pouces de longueur sur 3 de largeur. Ceux qui sont battus très-dur sont seulement détruits dans 10 ans. Ceux qui ne sont pas battus très-serré s'écaillent facilement. Alors on fait battre les plaques avant de les employer.

(2) Dans les années froides les marcs sont de mauvaise qualité, et rendent les plaques de cuivre noires sans les attaquer; les marcs qui ont été faiblement comprimés sont préférables à ceux qui l'ont été fortement.

(3) S'ils ne sont pas promptement et fortement comprimés, ils se gâtent et perdent la propriété de former de l'acide. Un tonneau contient ordinairement 350 litres. 2 forment un muid que l'on vend de 15 à 30 francs.

tion ; pour cela on sort le marc afin de favoriser le contact de l'air, on en remplit deux tonneaux, sans le comprimer, ou des vases de terre que l'on ferme avec des couvercles.

Les marcs ainsi traités s'échauffent rapidement, et développent une odeur d'acide.

L'époque à laquelle les marcs en fermentation peuvent être employés doit être déterminée par des essais. On pose pour cela dans la masse en fermentation une lame de cuivre qui y reste 24 heures. Quand elle est uniformément couverte de vert-de-gris, l'époque est arrivée de mettre les plaques; si au contraire on voit des gouttes d'eau à sa surface, on dit que le cuivre sue; on en conclut que la température n'est pas assez tombée, et on fait l'expérience le jour suivant.

La fermentation présente de très-grandes différences dans sa durée, la chaleur développée et la quantité d'acide qui se produit, suivant la qualité du marc, la température, la maturité des raisins, etc.

Préparation des cuivres. Avant d'employer les plaques de cuivre, on commence par les frotter avec un linge plongé dans du vinaigre; on les fait sécher, et on les frotte de nouveau avec du vinaigre dans lequel on a fait dissoudre du vert-de-gris.

On a observé que sans ces lavages les plaques de cuivre prenaient une couleur noire.

Quelques fabricans mettent plusieurs fois les cuivres sur des marcs fermentans, et veulent par là remplacer les lavages, cependant cela n'est point aussi avantageux. Des plaques de cuivre qui ont déjà servi sont seulement un peu chauffées et ne sont pas lavées.

Pendant que les plaques sèchent, on prépare la caisse à chauffer. On met du charbon dans la braisière et on chauffe doucement les plaques sèches. Il faut éviter une chaleur trop forte, car les plaques perdraient la propriété qui leur a été donnée par les lavages.

Quand les marcs sont convenablement préparés, on fait chauffer les plaques plus fortement, de manière que la main n'en puisse pas soutenir la température; on les met alors alternativement dans un vase avec du marc; la dernière couche est de cuivre, on pose les plaques de manière qu'elles ne se touchent pas, et on couvre avec un couvercle.

On laisse travailler le mélange, et on examine après 8 jours si les marcs sont blanchis; quand il en est ainsi le travail est fini. Souvent il faut aussi pour cela 18 à 20 jours.

Il faut en tout cas, après 8 jours, journellement observer si les cuivres n'ont pas des taches blanches, parce que quand les plaques restent trop long-temps dans les marcs, ceux-ci ont perdu leur acide, et la couche de vert-de-gris prend une couleur rouge.

Récolte. Quand les plaques sont suffisamment couvertes de vert-de-gris, on les enlève, et on les expose à l'air 2 à 3 heures dans des paniers d'osier; on les enferme alors 24 heures dans un espace chauffé, et on les plonge ensuite dans une cuve pleine d'eau dans laquelle on ne les laisse que peu de temps, pour que la pellicule verte ne s'enlève pas. Après qu'elles ont été plongées dans l'eau, elles sont placées debout contre des lattes. On répète le plongeage 4 à 5 fois, et on laisse chaque fois les plaques plus long-temps dans l'eau. Ces dernières immersions sont répétées tous les 5 à 6 jours. Le temps du trempage varie

avec la chaleur, par conséquent suivant que le vert-de-gris sèche plus ou moins vite. Souvent on trempe 5, 6 et même 7 fois. On dit alors que l'on donne 1, 2... 5, 6, 7 vins, parce qu'autrefois on trempait dans du vin. Quelques personnes, au 5e trempage, ne plongent pas dans l'eau, mais aspergent de l'eau sur les plaques pour éviter la perte du vert-de-gris.

Par ces immersions dans l'eau (1), le vert-de-gris se gonfle, et la couche paraît avoir 1 ligne d'épaisseur, plus ou moins, suivant la bonté des marcs employés.

Grattage. Les plaques sont alors portées dans des paniers sur la table à gratter, où le vert-de-gris est enlevé avec des couteaux. 30 ou 40 livres de cuivre donnent, à chaque travail, 5 à 6 livres de vert-de-gris humide, qui par la dessiccation perd la moitié de son poids.

Les plaques grattées sont de nouveau mises avec des marcs neufs, après que l'on les a fait sécher à l'air.

Emballage. Le vert-de-gris gratté est en pâte. On le pétrit dans de grandes auges analogues à celles qui servent pour pétrir le pain, et on le presse dans des sacs de cuir qui ont 1 pied de hauteur et 10 pouces de largeur; on coud l'ouverture et on laisse sécher à l'air et au soleil. Comme la masse diminue par le séchage, on frappe les sacs pour augmenter la densité; à la fin on découd le sac, et on le recoud plus serré. Quand une lame de couteau ne peut plus pénétrer dans la masse, il est suffisamment sec. Le vert-de-gris se trouve dans le commerce humide et sec; l'humide a 24, 30 et même 50 pour o/o moins de valeur. On le différencie, suivant son degré de dessiccation en verdet humide, verdet sec ordinaire, et verdet sec au couteau ou au marteau. Ordinai-

(1) Ils ont pour objet de faire des hydrates.

rement un sac de cuir pèse 25 à 30 livres. Quelquefois on le met aussi en petits pains carrés de 8 à 10 livres.

A Montpellier, on n'a observé aucune influence fâcheuse sur la santé des femmes qui s'occupent de cette fabrication.

Falsification. Autrefois le vert-de-gris de Montpellier était visité et timbré. Alors on pouvait être sûr de la pureté de la marchandise; maintenant cet usage ayant cessé, le vert-de-gris est souvent falsifié dans les lieux mêmes de fabrication. Lenormand trouva dans 4 onces de verdet qui venait d'être fabriqué 1 once de matière étrangère, qu'il ne nomme pas pour ne pas indiquer cette falsification à ceux qui ne la connaissent pas. Il observe seulement que les fabricans savent si bien incorporer cette matière étrangère, qu'il est impossible de la reconnaître à l'aspect.

On reconnaîtra le plâtre et la chaux en dissolvant le vert-de-gris dans l'acide sulfurique; ces matières étrangères restent insolubles.

3° *Avec vinaigre.* (Procédé employé à Grenoble.)

On met des plaques de cuivre debout dans des baquets, et on les humecte de temps en temps avec du vinaigre distillé. Du reste, ce procédé a le plus grand rapport avec celui de Montpellier.

Le vert-de-gris ainsi obtenu est plus sec, plus bleu, plus cristallisable et plus pur que celui de Montpellier, qui renferme toujours un peu d'extractif. Il contient plus d'acétate neutre, et, pour cette raison, est préféré en teinture au premier.

Dingler observe que l'on pourrait obtenir un vert-de-gris semblable à celui de France en mêlant les plaques de cuivre avec de l'orge égrugé ou du malt de froment, que

l'on humecterait modérément avec 1 partie de fort vinaigre et 4 parties de bière.

4° Avec des champignons et des chiffons de drap.

On coupe des champignons, et on les trempe dans du vinaigre de vin ou de grain, et on les met par couches dans des auges avec des plaques de cuivre. Il faut avoir soin que les champignons ne soient pas trop comprimés, afin que l'air ait un libre accès, ce qui facilite l'oxidation. 12 ou 15 plaques sont rangées l'une sur l'autre, et l'auge en pierre recouverte de paille ou de toile mince. Il est plus avantageux, de placer les cuivres à la cave, parce que tout dépend d'un degré convenable de chaleur. Dans une cave il se formerait par ce procédé en peu de temps beaucoup de vert-de-gris. On enlève alors les champignons et le vert-de-gris.

Les champignons absorbent une certaine quantité d'acétate de cuivre qu'il faut enlever avant de les employer. Pour cela on les presse et on les rince; on les plonge ensuite dans de l'eau qui a été acidifiée par l'acide sulfurique, on les lave dans l'eau fraîche et on les sèche. Les champignons ont sur les marcs de raisin l'avantage de présenter au cuivre un acide plus pur, et de permettre de fabriquer du vert-de-gris toute l'année.

En 1824, C. Kneller, Allemand, prit une patente en Angleterre pour cet objet. D'après Nemnych, V. Bencke de Hambourg, établit une fabrique à Deptfort en 1814, dans laquelle il employait du vinaigre de bois.

Au lieu de champignons on peut employer du coton, de la filasse, des morceaux de drap. Stotze donne pour cela la description suivante :

Les plaques de cuivre battues sont humectées dans une

cave avec 1 partie de vert-de-gris et 12 parties de vinaigre de bois de la troisième distillation, duquel 1 once sature 20 grains de sous-carbonate de potasse, et on chauffe un peu sur des charbons : alors les plaques sont placées alternativement avec des morceaux de flanelle humectés par le même mélange, dans des caisses de bois. La flanelle a d'abord été trempée dans de l'eau chaude jusqu'à ce qu'elle ne se retire plus, et coupée ensuite en morceaux de la grandeur des plaques de cuivre : ils se resserrent, il est vrai, encore davantage, mais ne sont pas pour cela hors d'usage, parce que les plaques qui ne sont pas recouvertes sont également attaquées. Les morceaux de flanelle ne doivent pas être trop mouillés avec l'acide : il faut que le poids des plaques n'en fasse pas sortir de l'humidité; par la même raison on ne met pas trop de plaques l'une sur l'autre. Les vases sont couverts dans le haut par des morceaux de flanelle sèche, afin que la chaleur ne se dissipe pas. Tous les 3 jours on enlève les places de cuivre, et on humecte les linges. Ordinairement après 12 jours, les plaques sont attaquées, et on voit de petits cristaux à leur surface; il faut alors tous les 6 jours les passer dans de l'eau, ensuite de quoi on place entre les linges et les plaques de petits dés de cuivre de la hauteur d'un demi-pouce, de manière que chaque plaque puisse être environnée d'air de tous les côtés. Les linges sont alors plus fortement humectés avec de l'acide plus faible (1 once de sel doit saturer 10 grains de sous-carbonate de potasse). Si la température, pendant tout le travail, a été de 50 à 60° Fahrenheit, on trouve après 5 à 6 semaines une couche épaisse du meilleur vert-de-gris. On gratte ce sel avec des couteaux de cuivre, on le met dans des

formes, et on le sèche. Les plaques de cuivre sont traitées de nouveau sans aucun frottement préalable.

Dingler propose, d'après son expérience, d'humecter du malt égrugé, d'orge ou de froment, avec un mélange d'une partie de vinaigre et d'une partie de bière, et de suivre le procédé de Montpellier. Il se produit du vert-de-gris, mais lentement, et qui n'a pas une aussi belle couleur que celui de France; mais il est aussi bon en teinture.

Le vert-de-gris peu s'obtenir encore en humectant avec de l'eau des copeaux de cuivre et les mettant à la partie supérieure des pots qui contiennent de l'acide pyroligneux de la troisième distillation, duquel 1 once sature 10 grains de sous-carbonate de potasse. Le cuivre est séparé de l'acide par un couvercle troué de la même matière que le pot. Les pots sont recouverts avec des plaques de cuivre et sont placés dans un banc de fumier ou dans une étuve, comme pour la préparation du blanc de plomb. Tous les 8 jours on enlève avec de l'eau le vert-de-gris qui s'est formé et on remet les plaques dans la partie supérieure du pot : on ajoute de l'acide quand cela est nécessaire. Le vert-de-gris obtenu est délayé avec de l'eau en pâte épaisse, exposé quelques jours à l'air, mis en forme et séché. Le vert-de-gris ainsi préparé est bon en teinture, mais il est inférieur pour la peinture à celui que l'on obtient par la première méthode.

Sortes. Le vert-de-gris qui se trouve dans le commerce provient presque entièrement du sud de la France; les différentes sortes ne se distinguent que par la sécheresse plus ou moins grande et par la pureté. En 1824, les 100 k. coûtaient à Paris 270 francs.

Usages. Le vert-de-gris est employé comme mordant en teinture, principalement dans la teinture en noir, et pour la préparation des couleurs vertes, plus rarement comme couleur d'application, parce qu'il couvre peu; il faut alors lui ajouter beaucoup de blanc de plomb. En général son usage a diminué dans les temps modernes.

Lieux de production. Le sud de la France livre, comme nous l'avons dit, la plus grande partie du vert-de-gris du commerce. Jusqu'en 1755 on y évaluait la fabrication annuelle de 9 à 10000 quintaux. En 1805, il en fut exporté pour 365,000 fr.; en 1806, seulement pour 150,000 fr.; en 1807, pour 248,600 fr.

VERT-DE-GRIS DISTILLÉ.

Vert-de-gris cristallisé, raffiné. Acétate neutre de cuivre.

Histoire. Les Hollandais préparèrent d'abord seuls le verdet cristallisé, ou vert-de-gris ordinaire, qu'ils achetaient à Montpellier. Plus tard, on le fabriquait à Grenoble, et peu après à Montpellier.

Le vert-de-gris cristallisé est en cristaux bleuâtres ou d'un vert foncé, dout la cassure est d'un bleu vif; pulvérisés, leur couleur est celle du vert-de-gris. Ils s'effleurissent à la surface. Ils sont solubles dans 13,5 d'eau froide, ou 5 parties d'eau bouillante.

Le vert-de-gris cristallisé est formé d'acétate neutre de cuivre; il se trouve dans le vert-de-gris mêlé avec du sous-acétate.

Composition. 100 parties contiennent 40 oxide de cuivre, 51 acide acétique, et 9 parties d'eau.

Préparation. On peut le préparer,

1° En saturant le sous-acétate de cuivre du vert-de-

gris avec du vinaigre, et faisant cristalliser la dissolution.

2° En versant une dissolution d'acétate de plomb dans une de sulfate de cuivre, il se forme un précipité de sulfate de plomb, et dans la liqueur il reste de l'acétate de cuivre. On la soutire, et on fait cristalliser après avoir évaporé (1).

3° En versant une dissolution d'acétate de chaux (2) dans du sulfate de cuivre, l'un et l'autre chaud, il se précipite du plâtre, et l'acétate de cuivre reste en dissolution.

4° En ajoutant une dissolution d'acétate de potasse à une dissolution de sulfate de cuivre, il se forme du sulfate de potasse et de l'acétate de cuivre qui restent dissous, mais qui peuvent être séparés par la cristallisation, parce que le dernier est moins soluble.

Vert-de-gris de vinaigre.

On met dans une chaudière de cuivre pouvant contenir 300 litres, 200 livres de vinaigre distillé (3), et 100 livres de vert-de-gris humide; on chauffe peu à peu, parce que la chaleur accélère la dissolution, et on remue; quand il ne se dissout plus de vert-de-gris, on soutire la

(1) 24 parties de sulfate de cuivre et 30 d'acétate de plomb donnent 20 parties d'acétate de cuivre, et 25 de sulfate de plomb.

(2) On peut préparer l'acétate de chaux en dissolvant de la chaux éteinte dans 15 à 20 parties de vinaigre, soutirant et évaporant; on peut prendre du pyrolignate de chaux.

(3) Le vinaigre doit être incolore. On a récemment employé du vinaigre décoloré par le charbon animal. En Angleterre on ajoute du manganèse pour obtenir de plus beaux cristaux d'acétate de cuivre. Quand l'acide est un peu en excès et qu'on laisse refroidir lentement on obtient de plus beaux cristaux.

liqueur claire; le résidu est arrosé avec du vinaigre, et quand l'acide n'est pas saturé, on ajoute du vert-de-gris, etc.

La liqueur est évaporée dans une chaudière de cuivre jusqu'à pellicule; on la verse dans des vases (1) pour cristalliser, dans lesquels on met des bâtons de bois, et on abandonne la liqueur pendant plusieurs jours dans un lieu modérément chaud.

Alors on enlève l'eau-mère; on fait sécher les cristaux dans une étuve, et ils sont livrés au commerce.

Les parties insolubles, et qui restent, sont principalement formées de cuivre métallique; on peut les transformer en vert-de-gris, en les arrosant de vinaigre et les exposant à l'air.

VERT DE CHROME.

Le vert de chrome est une poudre verte foncée. A l'état d'hydrate, elle est vert-bleuâtre, et devient vert-foncé par la chaleur. Elle est formée de protoxide de chrome, et contient sur 100 parties, 70 de chrome et 30 d'oxigène. Le vert de chrome fut découvert par M. Vauquelin en 1797. Il sert principalement comme couleur d'émail sur porcelaine, sur verre, etc. On l'obtient de différens minerais de chrome par le procédé suivant :

1° *Avec le minerai de chromate de fer.*

On mêle 2 parties de mine dégagée de gangue avec 1 partie de salpêtre (l'un et l'autre pulvérisé fin); on

(1) Les vases sont en terre cuite ou en bois, ils sont percés inférieurement d'un orifice fermé avec un bouchon, par lequel on enlève l'eau-mère. On les met dans un lieu frais. Les bâtons sont fendus à un bout et sont écartés par une cheville.

chauffe le mélange dans un creuset (1). Après on fait bouillir le résidu avec de l'eau; l'eau dissout du chromate de potasse, de la potasse en excès, de la silice et de l'alumine. Le résidu est formé de mine non attaquée, de silice et d'alumine, et de magnésie. On l'arrose avec de l'acide nitrique étendu qui dissout les terres et le fer, et on chauffe le résidu avec 1/2 partie de salpêtre. On continue ainsi, jusqu'à ce que tout le chromate de fer soit décomposé, quand cela en vaut la peine.

On ajoute à la dissolution de l'acide nitrique, jusqu'à ce qu'il ne se forme plus de précipité de silice et d'alumine (2); on filtre, on évapore la liqueur jusqu'à pellicule, et on fait cristalliser.

Au moyen du chromate de potasse ainsi obtenu, on peut préparer le vert de chrome par un des procédés suivans :

1° On le chauffe dans un creuset fermé avec égale partie de soufre; on lave le résidu avec de l'eau. Il se dissout du sulfure et du sulfate de potasse, et il reste de l'oxide de chrome. Ce procédé a été indiqué par M. Lassaigne, à la place de l'ancien procédé que nous allons décrire, et qui est trop cher;

2° On distille du chromate de mercure dans un vase de verre ou de terre. Le mercure est réduit, il se dégage

(1) D'autres fondent une partie de minerai avec 3 à 4 parties de salpêtre, ou avec un mélange de parties égales de salpêtre et de potasse. Quand il y a peu de gangue, cela est sans inconvénient; mais quand il y en a beaucoup la potasse l'attaque.

(2) Quand le minerai est à bon marché ces derniers traitemens coûtent plus qu'ils ne produisent. En employant de l'acide sulfurique au lieu d'acide nitrique, la liqueur peut être utilisée pour la fabrication de l'alun.

de l'oxigène et du mercure métallique que l'on peut recueillir.

Cette méthode est fréquemment employée. Plus on chauffe, et plus la couleur est foncée. Si l'oxide doit servir à l'eau ou à l'huile, on mêle au chromate de mercure moitié de son poids d'alumine fraîchement précipitée. M. Dulong a observé que le chromate de mercure ne doit pas être complètement pur; on obtient une plus jolie couleur quand il contient encore un peu de chromate de potasse et d'oxide de manganèse, surtout quand le vert de chrome doit être appliqué sur la porcelaine, et à une température très-élevée.

Jusqu'ici le vert de chrome est employé sur porcelaine, et en peinture, parce qu'il donne un vert plus foncé et plus moelleux que l'oxide de cuivre.

2 *Avec le chromate de plomb.*

On le pulvérise, on fait bouillir une partie avec 3 parties de sous-carbonate de potasse, et la quantité d'eau nécessaire. Il se forme du sous-carbonate de plomb et du chromate de potasse qui reste dissous, et avec lequel on procède comme plus haut.

Le chromate de potasse se trouve dans le commerce; il est livré à bon marché par l'Amérique. On en connaît deux espèces: l'un est avec excès de base; il est jaune citron, cristallisé en prismes aplatis hexaèdres: l'autre est avec excès d'acide; il est jaune-orange, et cristallisé en prismes plus distincts. L'un et l'autre de ces sels paraissent se combiner avec d'autres sels, et on a profité de cette propriété pour les falsifier; car il en paraît dans le commerce qui contient jusqu'à 40 pour 100 de

sulfate de potasse. Celui qui est ainsi mélangé avec des sels étrangers se reconnaît à sa couleur pâle; les cristaux sont aussi très-lisses, et leurs arêtes sont plus vives.

TERRE VERTE.

Terre de Vérone.

On la trouve dans les pierres amygdaloïdes, plus rarement dans le porphyre, le basalt, les grès récens, etc. En Italie, dans l'état de Véronne (près Brentonico); au mont Baldo, dans la vallée de Tretto (Journal de ph.,1820); en Allemagne; en Saxe (près Planiz); au Hartz, à Posen, en Thuringe, en Bohême (près Brux, Postelberg, etc.); en Tyrol (près Klausen); en Pologne (près Locoszna); en Hongrie, en France, en Chypre (1).

Elle a une couleur vert céladon, mais qui passe quelquefois au vert de poireau, de montagne, vert-grisâtre, et même au vert de serin sale; elle est pierreuse, molle, onctueuse.

La terre de Vérone est composée de 53 de silice, de 2 magnésie, 28 fer, 10 de potasse et 6 d'eau; celle de Pologne est formée de 51 silice, 12 alumine, 3,5 chaux, 17 oxide de fer, 4,5 de soude, 9 eau; celle de Chypre contient 51,5 silice, 20,5 oxide de fer, 1,5 magnésie, potasse 18, et 8 eau.

Au feu, elle devient d'abord noire, ensuite rouge, et quelquefois jaune; mais chauffée modérément, elle devient brun-rouge. Dans cet état, elle peut également servir comme couleur d'application.

(1) En Angleterre on a trouvé une terre semblable à Mendip-Hilles près Bristol; mais jusqu'ici on emploie seulement celle qui vient de l'étranger.

Celle de Vérone est la meilleure; elle est de la couleur du vert-de-gris élevé et passablement dure (1); celle de Chypre a une couleur moyenne entre le vert de pomme et le vert-de-gris; elle est plus molle; celle de Pologne est vert de poireau, elle est mêlée avec du sable; celle du Tyrol et de Bohême est vert mat; elle s'approche cependant quelquefois de celle de Vérone.

Jusqu'ici on l'emploie principalement comme couleur d'application dans la peinture à l'eau, et quelquefois dans la peinture à l'huile; elle est très-solide. A celle de Saxe, de Bohême et de Hongrie, on ajoute du blanc de plomb, parce qu'avec l'huile elle devient par la suite plus foncée. Cette addition est moins nécessaire à celle de Vérone.

VERT-DE-COBALT.

Cette couleur fut inventée par Rinnmann. Elle est plus solide à l'huile et à l'eau que les verts de cuivre.

1° On mêle une dissolution de nitro-muriate de cobalt avec une dissolution de nitrate de zinc, et on précipite par la potasse; le précipité rougeâtre (oxide de zinc et de cobalt) est lavé, séché et chauffé dans des creusets couverts; il prend une belle couleur verte.

On peut prendre 2 parties de zinc et 1 partie de cobalt, ou 3 parties de zinc et 2 de cobalt, si on veut avoir un vert foncé; et pour un vert clair, 3 à 4 parties de zinc sur 1 partie de cobalt.

2° On mêle des fleurs de zinc et de l'oxide de cobalt, et on chauffe le mélange jusqu'à ce qu'il ait pris une couleur verte.

Rinnmann donnait la prescription suivante : on prend

(1) La meilleure coûte 180 florins le quintal, l'inférieure seulement 6 à 8.

une livre de cobalt (1) que l'on dissout à l'aide de la chaleur dans 8 livres 1/2 d'eau de départ; on soutire la liqueur, on y ajoute une dissolution d'une livre de sel marin dans de l'eau (on a alors de l'encre sympathique). On dissout 2 livres de zinc dans 10 livres d'eau de départ (ou autant qu'il est nécessaire); on mêle les deux liqueurs, on ajoute 10 à 20 fois plus d'eau, on précipite par la potasse. Le zinc se précipite d'abord en blanc, et ensuite le cobalt en rouge. On laisse reposer, on lave et on sèche; on chauffe le précipité dans des creusets, d'abord faiblement et ensuite jusqu'au rouge (2), jusqu'à ce qu'il ait atteint une belle couleur verte : on obtient 3 livres de produit.

D'après Doebereiner si on mêle 1 partie de nitrate de zinc avec une partie d'acétate de cobalt, et qu'on expose le mélange dans une cuiller métallique à la flamme d'une lampe à alcool, le mélange devient rapidement liquide. Il paraît d'abord rouge-rose, puis rouge de pourpre, ensuite bleu, et passe à la fin avec détonation et flamme à l'état sec et vert, tout est projeté hors du vase sous la forme de feuilles de thé roulées.

3° *Vert de Gellert.* On prend du cobalt métallique finement broyé et on le fait fortement griller; on mêle 1 partie de la matière grillée avec 4 à 5 parties de salpêtre et 8 à 10 d'oxide de zinc, et on chauffe au blanc dans un creuset de terre. On obtient une belle couleur verte qui peut être améliorée par le broyage et le lavage (3). Plus de

(1) Il le prenait non calciné. Il observe qu'il doit être libre de cuivre. Tychsen fit voir ensuite que la présence de l'arsenic nuisait également à la beauté de la couleur.

(2) Au rouge-brun la couleur devient vert clair; à une température plus élevée, vert foncé

(3) L'eau de lavage contient de la potasse. Il s'en dépose par le temps un peu de couleur verte et d'oxide de zinc.

zinc la rend plus claire. Elle n'est pas d'une nuance aussi belle que celle du vert-de-gris, mais elle est plus solide.

LAQUE VERTE.

Les laques vertes peuvent très-bien être produites par un mélange de bleu et de jaune. Ordinairement ce mélange se fait quand on veut l'employer. Nous donnerons seulement ici les préparations les plus simples.

On fait tremper du vert-de-vessie dans de la potasse, pendant la nuit, et le matin on fait bouillir jusqu'à ce qu'il soit dissous. On filtre la dissolution et on met autant de sulfate d'indigo qu'il en faut pour produire la nuance désirée. Alors on laisse reposer tranquillement; il se forme un dépôt vert (1) que l'on met sur un filtre, et que l'on fait sécher plus tard sur des plaques de plâtre.

Laque de café, voyez Ier vol.

Laque de feuilles de tabac, Ier vol.

Laque de feuilles de sureau. On écrase les feuilles fraîches dans un mortier de marbre, on presse le suc, on le chauffe dans une dissolution de potasse et d'alun, et plus tard on précipite par la potasse. Cette laque tombe toujours un peu dans le jaunâtre. On en obtient une semblable des feuilles de saxifrage, etc.

(1) Si cela n'arrivait pas il faudrait ajouter une dissolution de potasse (souvent aussi une dissolution d'alun), ou quand la couleur doit devenir plus vert-jaune, une dissolution plus chaude de sulfate de cuivre.

SIXIÈME SECTION.

COULEURS BRUNES.

Les couleurs brunes paraissent fréquemment dans le règne minéral et dans les terres colorées par la décomposition des matières végétales; mais comme elles sont peu estimées, on emploie seulement celles qui sont à bon marché.

Les couleurs brunes peu ou point employées sont les suivantes : l'oxide brun de plomb, le sulfure de plomb, le sulfure de cuivre, qui servent l'un et l'autre pour teindre en brun, l'oxide de cuivre, le prussiate de cuivre (employé en teinture).

On emploie plus fréquemment la terre d'ombre, qui est une espèce de bois fossile résineux contenant du manganèse et de l'oxide de fer. Il est examiné plus particulièrement plus bas. L'asphalte, résine minérale, est quelquefois employée à l'huile. On emploie aussi les momies qui contiennent beaucoup de résine et de matière végétale charbonnée.

Les matières colorantes brunes sont très-répandues dans le règne végétal; cependant les couleurs que l'on peut en obtenir ne sont guère employées que comme couleurs de suc. Les principales sont celles de l'écorce de noix, des châtaignes roses, de l'écorce de chêne et d'aulne, le

sucre brûlé, le café, etc. La suie donne aussi une couleur brune dont il sera question en parlant du bistre. Nous avons parlé des laques brunes dans le Ier vol. en parlant des matières tinctoriales brunes. Les couleurs brunes du règne animal ont été indiquées dans le Ier vol. Les principales sont le suc de la seiche et celui de hanneton.

TERRE D'OMBRE.

Terre de Cologne, *charbon brun*. Le nom de terre d'Ombre provient de l'Ombrie (Spoletto), d'où l'on tirait originairement cette matière.

La terre d'ombre se trouve dans le pays de Cologne, (près de Bruhl Kirdorf, Valterberg, Veilerschvist, Roggendorf, Biplar, Hermuhlhecim, etc); en Tyrol, en Chypre, en Italie, dans les environs de Spoletto; en Sicile, en Angleterre (sortes inférieures), etc., etc.

On distingue principalement deux espèces; l'une est un bois fossile léger, pénétré de résine et d'oxide de fer; l'autre est un charbon de terre effervescent, contenant de l'oxide de fer et de l'oxide de manganèse. Le dernier contient en outre de la silice et de l'argile, il paraît dans le commerce à l'état naturel et brûlé. La terre d'ombre brûlée est brun-rouge. Klaproth a trouvé dans celle de Chypre 48 d'oxide de fer, 20 d'oxide de manganèse, 13 de silice, 5 d'alumine, et 14 d'eau. Santi, dans celle de Castel del Piaro, 50 oxide de fer, 24 alumine, 21 de chaux, 5 de magnésie. Klaproth a trouvé dans celle de Cologne 35 d'oxide de fer.

La terre d'ombre d'Italie est légère, fine, un peu argileuse, non résineuse, et d'une odeur plus agréable que celle de Cologne; par un faible chauffage elle devient

plus brune et plus molle, à une chaleur plus forte, elle dégage une odeur désagréable.

La terre d'ombre de Cologne est brun-olive foncé, happante; elle brûle sur des charbons ardens, en dégageant une odeur résineuse, et laisse après un peu de cendres blanches; on la recueille dans les environs de Cologne, et on la débarrasse du bois et du sable par la pulvérisation et la décantation; on en expédie considérablement en Hollande : c'est une lignite chargée d'oxide de fer (1).

Salfeld, près Rudolstaedt, livre au commerce une terre d'ombre légère dont le ton varie du brun clair au brun foncé, elle est ordinairement en grosses boules.

On peut obtenir de la terre d'ombre artificielle 1° avec de la chaux qui contient du fer, que l'on mêle avec de l'argile blanche ou une terre bolaire, et que l'on teint avec un extrait de copeaux de chêne; 2° avec du charbon brun que l'on fait bouillir dans la lessive caustique jusqu'à ce qu'on ait dissous les matières combustibles; on filtre la dissolution, et on précipite les matières colorantes par des acides; le précipité est léger, c'est une très-bonne couleur pour la peinture.

On obtient le carmin brun de la terre d'ombre, en la faisant chauffer, la broyant et la mettant en un suc épais avec de la lessive de savonnier (2); on laisse dessécher ce mélange jusqu'à ce qu'il se montre des crevasses, on lui donne la consistance du miel avec du sucre brûlé, on le

(1) La couche de fossile qui va de Cologne à Bonn par Bruhl, a souvent 50 pieds de profondeur. On y trouve du bois fossile qui n'est pas encore changé en terre d'ombre, et souvent des troncs d'arbres entiers.

(2) Si la liqueur était trouble, il faudrait ajouter de la lessive et continuer le broyage jusqu'à ce que tout fût dissous.

laisse ensuite complètement sécher et on le pulvérise. A cause de ses parties alcalines, cette couleur n'est pas propre pour tous les usages; cependant on peut les éloigner en précipitant la terre d'ombre de sa dissolution dans la potasse par un acide, lavant le précipité, et le mêlant seulement alors avec le sucre brûlé.

La terre d'ombre est employée comme couleur d'application avec la chaux, elle conserve sa nuance; comme couleur à l'huile, mais elle tombe dans le rougeâtre; dans les vernis, et pour colorer les peaux; en Hollande on l'ajoute aussi au tabac à priser.

COULEUR BRUNE DE CUIVRE.

Prussiate de cuivre. On étend d'eau une dissolution de nitrate de cuivre et on y verse une dissolution de prussiate de potasse jusqu'à ce qu'il ne se forme plus de précipité. On le lave et on le fait sécher.

Il est d'un beau brun foncé, mais il ne résiste pas bien à l'air; jusqu'ici il est peu employé, parce qu'on a d'autres couleurs de cette espèce à meilleur marché.

Avec ces sels, Hattchet obtenait la plus belle couleur; mais on peut prendre aussi d'autres sels de cuivre, par exemple du sulfate; les sels doivent être exempts de fer, parce que le fer donne au précipité une nuance bleue.

Couleur brune d'oxide de cuivre et d'alumine, ou de magnésie. On dissout 2 parties de sulfate de cuivre et une de sulfate de magnésie, on filtre la dissolution, on précipite par la potasse. Le précipité vert céladon est séparé de la liqueur, lavé, séché et calciné jusqu'à ce qu'il ait acquis une couleur brune foncée (pendant la calcina-

tion on peut remuer avec une tige de cuivre pour que la chaleur agisse uniformément). La couleur obtenue est d'un brun foncé, très-fixe, et peut également être employée pour la peinture à l'huile et à l'eau.

D'autres prescriptions recommandent de dissoudre 2 parties de sulfate de cuivre, 2 parties d'alun et 1 partie de sulfate de fer, et de précipiter par la potasse; le précipité qui consiste en oxide de fer, de cuivre et alumine, est traité comme précédemment.

BISTRE.

Le bistre est une couleur brune préparée avec la suie, qui est employée dans la peinture à l'eau, comme la sepia.

Ordinairement on le prépare avec de la suie des cheminées (1). Les morceaux les plus durs et les plus fortement brûlés sont pulvérisés, passés par un tamis de soie et arrosés avec de l'eau; l'eau en extrait toutes les parties solubles. On répète le lavage jusqu'à ce que l'eau cesse de se colorer. (On peut accélérer cette opération en employant de l'eau chaude).

On sépare par la décantation les parties fines, et on les prépare avec de l'eau de gomme.

(1) On estime celle de bois de hêtre.

SEPTIÈME SECTION.

COULEURS NOIRES.

On peut distinguer 3 espèces principales de couleurs noires; 1° celles qui se forment par la combinaison de l'oxide de fer avec l'acide gallique et le tannin; 2° celles qui se forment par l'oxigénation des sucs laiteux; 3° celles qui proviennent de la carbonisation des matières végétales par le feu, par la fermentation, ou par des corps qui absorbent les élémens de l'eau qu'elles contiennent. Il a été question des premières dans le Ier volume, en parlant des teintures en noir. Elles servent peu comme couleurs d'application. A la seconde classe appartiennent principalement les sucs de la noix d'acajou, du balzamier vénéneux, du *camocladia integrifolia*, de l'arbre de catappa, etc.

Nous nous occuperons principalement des couleurs noires de la 3e espèce.

Il y a cependant en outre quelques autres couleurs noires, mais elles sont de peu d'importance. Les principales sont : la combinaison de l'oxide de plomb avec

quelques matières animales, qui, à la vérité, ne servent pas comme couleurs; la combinaison du nitrate d'argent ainsi que celle de l'oxide de bismuth, avec les matières animales; la combinaison du fer avec le charbon, dont il est question plus bas, et celle du molybdène avec le soufre, qui peut être employée comme le graphite.

NOIR DE CHARBON.

Les noirs de charbon comprennent les corps noirs qui sont obtenus par la carbonisation des matières végétales ou animales. Ils portent différens noms, suivant les corps d'où ils proviennent. Par exemple, noir de fumée, noir d'ivoire, noir d'os, noir de sarmens. Le *noir de Francfort*, est un noir obtenu par la carbonisation de la lie de vin et du marc de raisin. Le *noir de Vienne* est un charbon que le professeur Jasnyger préparait avec de la tourbe et du charbon de terre.

Toutes les matières végétales et animales, soumises à l'action de la chaleur dans des vases clos, donnent des charbons dont la structure et la composition varient. En général, on peut poser en principe qu'un corps donne un charbon d'autant plus noir qu'il contient moins de parties terreuses.

Beaucoup de charbons sont obtenus comme résultat de différentes opérations; tels sont, par exemple, les charbons d'os et de sang que l'on calcine pour en obtenir du sel ammoniac, de l'huile animale et du bleu de Prusse.

On charbonne aussi directement des matières végétales et animales pour en faire des couleurs noires, prin-

cipalement les os, l'ivoire, la lie de vin, le marc de raisin et les sarmens.

Préparation. On laisse sécher les matières, et on les calcine dans des vases de terre ou de fonte que l'on ferme ensuite par un couvercle, dont on lute les jointures avec de l'argile; ou mieux dans un cylindre garni de deux ouvertures, l'une destinée à remplir et à vider le cylindre, l'autre à laisser dégager les gaz; cette dernière peut être mise en communication avec un ou plusieurs récipiens, afin de condenser les gaz et les vapeurs qui se dégagent (1); on peut les conduire dans le foyer, où elles brûlent.

Quand les vases sont remplis et le mastic sec, on les place dans un fourneau, où ils sont chauffés (2). Cette opération peut se faire dans les fours de potiers : aussi, en Allemagne, la carbonisation des os est une opération accessoire des potiers.

Après que le charbon est refroidi et enlevé des pots, on l'humecte avec un peu d'eau et on le pulvérise.

Les principaux corps qui servent à préparer du charbon sont les suivans :

Noyaux et coquilles d'abricots et de différens fruits. Ils donnent de beaux noirs, mais qui tombent un peu dans le rougeâtre; ils peuvent être employés à l'huile et à l'eau. Celui des noyaux de pêches tombe un peu dans le gris; il est employé en peinture,

Châtaignes. Les enveloppes vertes et brunes donnent un

(1) La distillation des matières animales donne du sous-carbonate d'ammoniaque est une huile empyreumatique. Les plantes donnent de l'acide pyroligneux, de l'huile essentielle et du goudron.

(2) Quand on recueille les vapeurs, on reconnaît que l'opération est terminée lorsque les vapeurs cessent de se dégager.

noir fin, qui est employé dans la peinture à l'huile et à l'eau.

Café. Le café brûlé donne un charbon noir qui n'a aucun avantage sur d'autres qu'on obtient à meilleur marché.

Lie de vin. Le résidu qui se trouve après la distillation de l'eau-de-vie est étalé sur des linges afin de faire écouler l'eau ; ensuite on met la pâte en masses, que l'on fait complètement sécher à l'air : alors on les charbonne dans des vases d'argile, et on pulvérise le charbon. A la fin on peut le laver pour enlever la potasse, mais plus fréquemment on lave les résidus avec de l'eau chaude pour enlever le tartre, qui, par sa décomposition, produirait de la potasse.

C'est avec la lie de vin et le marc de raisin que se prépare dans les environs du Mein le noir qu'on nomme noir de Francfort. Il y a des fabriques à Marktsteft, à Kizengen, Schveinfurt, à Hanau, Francfort, etc. Le débit en est considérable en Allemagne, en Hollande, en France, etc.

Sarmens. On recueille au printemps les sarmens, ou les troncs des vieilles vignes, on les fait bien sécher, on les charbonne dans des vases clos, on les éteint avec de l'eau, et on les pulvérise. Ils donnent un noir tendre, que l'on peut employer à l'huile, à l'eau et à la chaux. Il n'a qu'une nuance bleue extrêmement faible.

Marcs de raisin. Voyez *lie de vin.* Le noir commun de Paris est préparé avec des marcs de raisin.

Ivoire. Il donne un noir très-beau et très-fin, mais

(1) Elle fournirait de la suie qui donnerait une couleur brunâtre au noir.

qui est peu employé à cause de son prix élevé. Il est très-propre à la peinture à l'huile, mais il faut que l'huile soit bouillie, autrement il sèche difficilement. Apelle l'employait (Pline). Quelques fabricans trempent l'ivoire dans l'huile de lin avant la carbonisation.

La matière que l'on vend dans le commerce sous le nom de noir d'ivoire, est du noir d'os. En Allemagne, on prépare le noir d'ivoire dans quelques endroits. Les Hollandais le désignent sous le nom de noir de velours, et en expédient en Angleterre.

Cornes de cerfs. Elles donnent presque un aussi beau noir que l'ivoire.

Bois. Toutes les espèces de bois donnent un charbon donnant dans le bleuâtre, qui, pour être utilisé en peinture, doit être pulvérisé et lessivé afin d'enlever les sels qu'il contient. Le bois de hêtre donne le meilleur charbon.

Os. Les os donnent, comme les autres matières animales, un noir plus foncé que les matières végétales; seulement quelques-uns contiennent trop de sels de chaux, ce qui leur donne un ton grisâtre. Plus les os sont durs, et plus le noir est beau; plus ils sont poreux, et plus la teinte du charbon tombe dans le rougeâtre. C'est à cause de ce reflet rougeâtre que les peintres l'estiment moins que le noir d'ivoire. Avant de charbonner les os, on enlève les matières grasses; cela se fait, ou par l'ébullition dans de l'eau, ou mieux dans de la lessive.

Le noir d'os est très-propre pour la peinture à l'huile; pour la peinture à l'eau, le charbon de matières végétales vaut mieux.

Liège. Il donne un charbon noir bleuâtre très-doux; on le nomme aussi noir d'Espagne.

Usages. Le noir de charbon est principalement employé pour les imprimeries en taille-douce et la lithographie; pour ces dernières on préfère le plus fin de Francfort, et le noir de sarmens à cause de sa couleur bleuâtre. Il sert en peinture pour les couleurs d'application, la cire à cacheter (on préfère celui de suie). Le charbon de bois ordinaire n'est employé que pour les couleurs d'application. Celui de liège, de coquilles de noix, de pêches, de châtaignes, de prunes, pour l'encre de Chine et les couleurs noires de peinture; celui d'os et d'ivoire pour le même but. Le noir d'os est fréquemment employé pour le cirage des cuirs et pour décolorer les dissolutions de matières végétales, et principalement les sirops.

NOIR DE FUMÉE.

On désigne ainsi les matières noires qui résultent de la combustion incomplète de la poix résine, de la térébenthine, des tonneaux vides de goudron, de l'écorce blanche de bouleau, des bois, etc. On distingue principalement :

Le *noir de fumée de charbon de terre.*

Celui *de lampes.*

Celui *de goudron.*

Celui *de poëles, de cheminées.*

L'emploi de la suie et du noir de charbon, comme couleur, était connu dans les temps les plus anciens. La suie fut la première matière qui servit pour écrire et pour dessiner.

Le noir de fumée est léger; il contient, outre le charbon, de l'hydrogène carboné, de l'huile empyreumatique, de la résine, de l'ammoniaque, et une matière brune soluble dans l'eau. Dans le noir de fumée prove-

nant du bois on trouve aussi de l'acide pyroligneux libre; dans celui qui a été obtenu par une forte chaleur on trouve des parties terreuses : il a un goût amer et désagréable, et se combine difficilement avec l'eau, à cause des parties huileuses et résineuses qu'il contient, mais il s'y combine facilement quand on ajoute un peu d'alcool ou de potasse.

Préparation. On fait brûler lentement les corps qui doivent le fournir, et on fait passer la fumée dans des vases où elle se dépose. Si on veut obtenir un noir très-fin, il faut que les espaces clos que parcourt la fumée soient très-étendus : le noir le plus grossier se dépose dans les premières parties de l'appareil, et le plus fin dans celles qui sont les plus éloignées du foyer; on facilite la précipitation de la fumée en donnant aux murs une surface rude (on les couvre alors avec des peaux de mouton dont on tourne la laine en dedans, ou avec du gros coutil).

1° *Préparation du noir de fumée de résine.*

On dispose un canal de quelques pieds de haut et de large, en briques, qui est recourbé à angle droit : un des côtés a à peu près 15 et l'autre 5 pieds de long ; à l'extrémité du plus court se trouve le foyer, qui est garni d'une coulisse mobile verticale. L'extrémité du plus long tuyau donne dans une chambre bâtie en pierre, qui a 12 à 16 pieds de hauteur, et dont les murs ont à peu près 16 pieds carrés de surface; les murs sont couverts avec du plâtre. Dans la paroi supérieure de la chambre se trouve un orifice de plusieurs pieds de diamètre, sur lequel est tendu un sac de toile ou de laine, de 8 à 10 pieds de hauteur, qui, par son ouverture, couvre exactement

l'orifice de la chambre; tout le four est environné d'une bâtisse pour le préserver du vent et de la pluie.

On procède ainsi :

On met dans le foyer du bois résineux, etc., on l'allume, et aussitôt qu'il est consumé on le renouvelle. Après qu'on a brûlé 30 livres, ce qui exige environ une heure, on retire les charbons qui ne fument plus, on les jette dans une fosse qui se trouve à côté du four, et on le remplit de nouveau.

Le foyer est étroit et permet peu d'accès à l'air; il se forme alors beaucoup de fumée qui passe dans le canal, dans la chambre, et de là dans le sac. Quand la suie qui se dépose dans le sac en a bouché les petits orifices de manière à arrêter l'écoulement de l'air, l'ouvrier monte sur la chambre, et frappe doucement avec un bâton la surface extérieure du sac, pour que la suie tombe : ce battage doit se faire ordinairement toutes les heures.

Ordinairement on chauffe pendant 12 à 14 heures sans discontinuer, et on laisse le four refroidir aussi long-temps. Par un travail continu les canaux s'échaufferaient trop, la suie ne se déposerait pas convenablement, s'agglomèrerait, ou pourrait brûler; cependant la suie est plus fine quand le four est chaud.

De 3 en 3 jours on ramasse la suie; avant on laisse le four se refroidir pendant quelques heures, et on prend d'abord le noir qui est tombé du sac comme le plus fin, ensuite celui qui s'est déposé contre les murs, et à la fin celui qui est le plus près du four, et qui est le plus gros.

8 à 10 quintaux de résidu de poix donnent 1 quintal de noir de fumée; 11 à 12 combustions à 30 livres donnent journellement par four 30 à 40 livres de noir.

L'appareil peut être modifié de différentes manières; fréquemment on recueille du noir de fumée dans les cheminées qui reçoivent la fumée du bois.

En Thuringe on emploie une chambre en bois, de 5 à six pieds de longueur et de largeur, avec 2 ouvertures, l'une du côté du fond, l'autre dans la couverture : dans la première est placé un four carré de 3 pieds de long, 2 pieds de hauteur et autant de largeur. La porte du four et la moitié de sa longueur sont en dehors de la chambre : le foyer n'a point de cendrier; l'orifice supérieur est rond, de deux pieds de large, et fermé avec un drap de laine haut de 3 et 4 pieds qui est percé d'une ouverture à la partie supérieure; la combustion se fait comme dans le premier appareil que nous avons décrit. Le noir se met dans de petits tonneaux ou de petites caisses; les premiers contiennent 2 onces 1/2, les dernières seulement 1/2 gros de noir de fumée.

Dans le Baireuth on a un four, et au-dessus une cheminée en coutil tendu, sur lequel se dépose la suie; on brûle des pains de poix, qui ont un pied de long et quelques pouces d'épaisseur. Après une heure on laisse refroidir le four, et on enlève la suie que l'on met dans de petits barils; ces derniers se font avec une vitesse extraordinaire : un baril coûte 1 à 3 kreutzer.

Jaegerschmidt donne le compte suivant d'une fabrique de noir de fumée de résine; 2 personnes qui font en même temps les petits barils et le remplissage peuvent entreprendre annuellement dans un four 100 opérations : chaque opération exige 300 livres de résidu de poix, et produit 40 livres de noir de fumée. Les déboursés sont :

Gages pour un aide, à 3 florins par semaine.	156 fl.
330 quintaux de résidu de poix à 1 fl. 1/2. . .	495
Usure des ustensiles, etc.	60
Impôt et loyer.	25
	736 fl.

On obtient 44 quintaux de suie qui, à 25 florins, valent 1,100 florins, ce qui donne, y compris la valeur des cendres, à 3 florins, un gain de 367 florins. On peut encore combiner cette industrie avec une fabrique de résine. En France on brûle la résine dans une chaudière de fonte placée dans une chambre entièrement close, dont les murs sont garnis de toiles ou de peaux de mouton. Aussitôt qu'une chaudière est brûlée on en met une autre; le noir de fumée ainsi obtenu n'a pas autant d'éclat que celui d'Allemagne; on le met dans des boîtes rondes de 18 pouces de hauteur et 12 de large, qu'on nomme gallons, et qui contiennent 4 onces de noir de fumée.

En Autriche, à Moosbrunn (et depuis 1803 à Gutenbrum), on a préparé du noir de fumée avec de la tourbe. Le noir de Vienne, du professeur Jasnuger, provient de la tourbe et de la houille.

Le noir de fumée de résine s'allume facilement quand il est chaud; et une fois enflammé on l'éteint difficilement avec de l'eau.

Le noir de fumée de résine est léger; doux au toucher, nage sur l'eau et ne la prend pas facilement.

On emploie le noir de fumée pour les noirs d'imprimeurs; comme couleur de peinture et d'application, on lui préfère le noir de charbon, parce qu'il sèche diffici-

lement : une addition de vert-de-gris le fait sécher plus vite.

2° *Préparation du noir de fumée de la houille.*

On emploie ordinairement la poussière de houille; le noir de fumée de houille s'obtient aussi en préparant le coke.

En Angleterre il n'est employé que depuis peu de temps. En 1798, W. Row, à Newcastle, prit une patente pour la préparation du noir de fumée avec la houille. Voici la description de son procédé.

On construit un fourneau d'une grandeur arbitraire, avec une porte, et une cheminée qui s'élève verticalement; on met une chambre en communication avec la cheminée par un canal horizontal; au-dessus de la cheminée droite est une soupape que l'on peut ouvrir et fermer à volonté, à l'aide d'une tige. Dans le tuyau horizontal se trouve également une soupape en travers, au moyen de laquelle la communication avec la chambre peut être établie ou interceptée. Le toit de la chambre est garni d'une autre ouverture. On met de la houille sur la grille, on l'enflamme, et on la remplace quand cela est nécessaire; mais pendant la combustion on tient la soupape de la cheminée fermée et on ouvre la soupape du tuyau horizontal, pour que la fumée qui ne peut pas sortir par la cheminée puisse aller dans la chambre où le noir se dépose. Il faut avoir soin de ne pas laisser trop long-temps ouverte la communication du fourneau avec la chambre, parce qu'à la fin il se volatilise des cendres blanches; on ferme alors la soupape du tuyau horizontal, jusqu'à ce que l'on mette du charbon frais dans le four. Après 8 ou 10 jours on enlève le noir.

En Allemagne on prépare en plusieurs endroits du noir de fumée de houille, principalement en Silésie, à Saarbruck, etc. Dans *l'Ami de l'Industrie*, de Kastner, se trouve la description suivante d'une fabrique de noir de fumée des environs de Saarbruck.

La fig. 14 présente la coupe d'un appareil. La fabrique de Saarbruck contient 17 appareils semblables. Entre les chambres principales B de deux appareils voisins, se trouve un chemin étroit d'environ 2 pieds de large, et tous se terminent à la bâtisse étroite en travers C que l'on allonge par un retour. Fig. 15.

Le foyer A sur lequel on brûle le charbon est une plateforme un peu élevée au-dessus du sol, pavée en terre cuite; il est terminé par une voûte plate. L'ouverture du foyer n'est pas fermée par une porte. L'orifice d'écoulement de l'air chaud *b* est fermé pendant le travail, et ouvert seulement au commencement de la combustion. Dans le réservoir B se ramasse la plus grande partie du noir de fumée, et le reste de la fumée se dépose dans la chambre C; l'orifice F est couvert par un sac en toile, qui retient les parties fines de la fumée. Pour que cette suie ne ferme pas les orifices du sac on le remue de temps en temps, au moyen d'une corde qui passe sur des poulies et se termine près du foyer. Par ce moyen le chauffeur peut agiter le sac quand il reconnaît, par la diminution du feu, que l'orifice d'écoulement est bouché.

Le résidu de la combustion est du coke.

Hollunder, dans son *Journal métallurgique*, donne les détails suivans sur les fabriques du noir de fumée près Stollberg.

Le four à combustion est disposé comme un four à cuire.

Il consiste en un foyer élevé de 2 pieds au-dessus du sol sur lequel est montée une voûte élevée de 2 pieds. Aux deux côtés du four sont des portes en fer qui peuvent être élevées et abaissées au moyen d'une bascule; on les lute pendant l'opération. De la voûte du four s'élève un canal d'une aune de hauteur et un peu moins large; il repose dans toute sa longueur sur quelques piliers de fer; dans la partie voisine du fourneau se trouve une soupape à coulisse pour régler le tirage; son autre extrémité, qui est plus élevée, débouche dans une chambre où se ramasse la suie. Comme on trouvait que la distance était trop petite, et que la suie arrivait encore trop chaude dans la chambre, on établit sur la première chambre une autre plus élevée. Cette dernière est voûtée, et percée supérieurement d'une ouverture d'un pied 1/2, recouvert du sac qui laisse passer le gaz et retient la fumée. Sur celui-ci se trouve un toit et une cheminée. Du reste tout l'appareil est à l'air libre. On s'élève au sommet de la seconde chambre au moyen d'une échelle, pour frapper le sac et en faire tomber la suie. Pour enlever le noir il y a une porte à la partie latérale de la chambre inférieure, que l'on tient fermée et lutée pendant le travail. Dans le four on brûle du poussier de charbon. Chaque opération dure 12 heures, et toutes les 6 semaines on peut obtenir 200 livres de noir.

3° *Préparation du noir de lampe.*

On l'emploie rarement parce qu'il a peu d'avantage sur le noir fin de résine. Cependant on s'en sert quelquefois en peinture. Pour l'obtenir en petit on renverse un pot de terre ou de fer-blanc sur une lampe dans laquelle on brûle

de l'huile, de manière que l'air ait un peu d'accès, et on recueille de temps en temps la suie qui s'est déposée ou on renouvelle le pot. Pour dégager le noir des parties huileuses qu'il peut encore contenir, on le chauffe fortement dans un vase clos.

En Chine on prépare beaucoup de noir de lampe. On emploie des chambres divisées en compartimens où l'on allume des lampes; dans chaque compartiment, on brûle des huiles différentes parce que les huiles de différente nature donnent des noirs qui varient en qualité.

4° *Préparation du noir de fumée avec le goudron.*

Martin et Charles Grafter de Birmingham obtinrent, en novembre 1820, une patente pour la préparation d'un noir distingué qu'ils appelaient *Spiret-Black*, et qu'ils obtenaient du goudron de houille.

On commence par le séparer des matières acides et alcalines qu'il peut contenir, en le mêlant avec égale partie d'eau de chaux, remuant fortement et laissant reposer pendant 6 heures, alors on soutire l'eau de chaux; on le mêle avec de l'eau chaude que l'on soutire également. Ce lavage avec l'eau de chaux et l'eau chaude est répété 3 fois, ensuite le goudron est laissé en repos pendant 12 heures au moins, afin que le goudron se sépare complètement.

Cependant, comme il contient toujours de l'eau, on le distille (1). L'eau est éloignée. Aussitôt que l'eau paraît

(1) Les inventeurs distillent dans un alambic contenant 130 gallons de Bavière (540 mesures de Bavière) et dans lesquels ils distillent à la fois 60 gallons.

s'être vaporisée et que le goudron passe pur, on arrête l'opération.

Le goudron ainsi purifié peut être employé immédiatement, mais il est plus avantageux de séparer par la distillation la poix de l'huile essentielle, parce que la poix ne brûle qu'à une température élevée, et se dépose dans les tuyaux, ce qui occasione de fréquens nettoyages. Alors on continue la distillation jusqu'à ce que l'huile soit vaporisée, mais on change de récipient.

Le goudron purifié est chauffé jusqu'à l'ébullition dans une chaudière garnie de plusieurs tuyaux recourbés, d'où il se dégage et brûle dans des mèches. Quand le liquide bout, on allume les mèches. La fumée est recueillie dans des tuyaux ayant des embouchures en forme de chapeaux. La fumée passe de là dans deux réservoirs, et par une série de sacs suspendus.

La fig. 16 montre l'arrangement de l'extérieur, et la fig. 17 la coupe du fourneau (1).

a, maçonnerie.

b, tuyau de fonte qui est rempli de goudron; ce tuyau est garni de plusieurs autres plus petits (2) qui se recourbent à angle droit *cc*, dont l'embouchure est à une hauteur égale à celle du goudron dans le tuyau. On met une mèche dans leur embouchure.

d, foyer placé au-dessous du cylindre.

e, tuyau évasé qui reçoit la fumée du goudron en combustion et qui la conduit dans le tuyau *f*, duquel elle passe

(1) Cette figure a été faite d'après les dessins des inventeurs, avec la différence que le fourneau *a* et les tuyaux jusqu'à *h* sont de 1/3 plus grands et les sacs 3 fois plus grands dans les dessins originaux.

(2) Dans le dessin des inventeurs il y en a 24 adaptés au tuyau *b*, et 12 tuyaux qui recueillent les fumées *e*.

par un autre tuyau *g*, de celui-ci dans la caisse *h* (dans cette dernière se dépose un noir fin), et de là dans les sacs *ii*. Ces derniers sont en canevas serré, longs de 18 pieds, et larges de 3 ; ils sont suspendus par couples, et communiquent alternativement par le haut et par le bas : le noir qui se dépose dans un sac est d'autant plus pur qu'il est plus éloigné du fourneau. On peut par ce procédé placer 60 à 80 sacs de manière que la fumée passe par une étendue de 12 pieds sans que pour cela il faille beaucoup d'espace. Le dernier sac est ouvert, pour que les gaz puissent se dégager.

Quand on a brûlé du goudron pendant quelques jours on bat les sacs pour faire tomber le noir. Quand ils en contiennent beaucoup on ouvre les sacs pour l'enlever.

Le tuyau *b* doit être vidé tous les 4 à 5 jours, et être dégagé de la poix qui s'y est attachée. Les tuyaux de combustion sont nettoyés de temps en temps.

Amélioration du noir de fumée.

Le noir de fumée ordinaire, principalement celui qui provient du bois et des résines, contient beaucoup d'huile essentielle et une matière colorante brune, qui est préjudiciable pour le noir d'imprimeur et pour les couleurs. On peut l'améliorer de deux manières : par le chauffage et par le lavage à l'alcool.

Le chauffage se fait en vases clos, jusqu'au rouge.

Le lavage se fait d'abord avec de l'eau et ensuite avec l'alcool; il n'est pratiqué que par les peintres, et sur de petites quantités. Le lavage avec la potasse est également utile.

Etat de la fabrication du noir de fumée dans différens pays.

L'Allemagne possède les fabriques les plus importantes de noir de fumée et en exporte beaucoup. Il en existe dans tous les pays de montagne où se trouvent des forêts de sapin. On en expédie beaucoup en Hollande et en Angleterre.

Il y a 3 fabriques de noir de fumée de houille dans le circuit des mines de charbon de Saarbruck, une près de Saint-Ingbert, l'autre près Saarbruck, et la troisième près Illingen. La première livrait, en 1816, plus de 1000, et les dernières plus de 1700 sacs de noir de fumée de charbon de terre. Le sac pèse 100 livres et coûte 20 fr. 50 cent. On ne pouvait pas alors suffire aux demandes, et les appareils devaient être augmentés. Il y a encore une fabrique de noir de fumée de houille à Ottveiler, une de noir de résine à Fischbach, près Trier.

En 1822, le quintal de noir de résine coûtait à Vienne, 20 à 28 florins, le noir de Francfort 5 à 6 florins. De 1811 à 1819, l'importation en Autriche était annuellement de 183,091 livres.

Hambourg tire le noir de fumée de l'Allemagne et de la Suède.

La France a des fabriques de noir de fumée dans les pays riches en bois résineux. Bayonne et Bordeaux en expédient beaucoup qui provient des Landes.

L'Italie a aussi des fabriques de noir de fumée dans plusieurs endroits. A Venise, on en fabrique avec des bois résineux du Tyrol, qui est consommé dans la Haute Italie. Il est plus fin que celui de France et d'Allemagne,

contient moins de résine, et brûle avec peu de fumée; aussi il coûte le triple.

L'Angleterre tire beaucoup de noir de fumée de l'Allemagne et de la Suède, cependant on en fait un peu dans les fabriques de térébenthine, et maintenant on en fabrique beaucoup avec la houille et le goudron de houille.

En Russie on fabrique peu de noir de fumée. Cependant à Ochta, près Pétersbourg, on en fabrique du grossier et impur avec du goudron.

CRAIE NOIRE ET TERRE NOIRE.

La craie noire est de l'ardoise teinte par des matières charbonneuses et métalliques; elle est d'une couleur gris-noir, d'un grain fin et assez dur; elle est déteignante, et laisse des traces d'un gris foncé. On la trouve dans les ardoises primitives, dans le Bareuth (à Obchuttendorf, près Ludvigsstadt); en Thuringe, près Osnabruck; en Suisse, en Tyrol, en Italie, en Espagne (en Andalousie). Dans plusieurs endroits, on trouve en même temps une terre noire ou d'un gris-noir plus ou moins fine, qui doit être considérée comme de la craie noire en poudre.

Diéglo a trouvé dans la craie noire du Bareuth 64,50 de silice, 11,25 d'alumine, 2,75 oxide de fer, 11,00 de charbon, et 7,50 eau, (perte 3,00); par la chaleur elle perdait 18 pour o/o, et devenait rougeâtre. On prétend que quelques autres sortes deviennent tout-à-fait rouges et peuvent être employées comme la sanguine.

On fait de la craie noire artificielle,

1° En teignant de la craie fine (100 livres) avec une décoction de bois bleu qu'on a rendue noire par des sels de fer et de cuivre (55 mesures de décoction de bois bleu, 3 li-

vres 3/4 sulfate de cuivre, 3 livres 3/4 de sulfate de fer, et ajoutant après 4 livres de dissolution de nitrate de fer.) On expose le mélange à l'air en remuant souvent, et on sèche.

2° En mêlant de l'argile et de la craie avec du noir de fumée ou autre matière noire en quantité convenable, on donne de la cohésion au mélange par la gomme ou la colle, ou, quand la terre est argileuse, par une légère calcination. Nous donnerons plus de détails en parlant des crayons artificiels.

Usages. On emploie la craie noire pour marquer et pour dessiner; on choisit les morceaux les plus durs, les plus fins, et ceux qui renferment le moins de sable. On les coupe en prismes allongés, que l'on place quelquefois dans des cylindres de bois. On l'emploie aussi comme couleur d'application. La terre noire est plus souvent employée pour ce dernier objet; employée à l'huile, elle donne une bonne couleur d'application, et couvre bien; elle conserve l'huile avec laquelle elle a été broyée, tandis que le noir de fumée se dépose; elle exige moins d'huile (1/2 livre de terre exige 1/4 d'huile de lin; pour la même quantité noir, il en faut 7 onces 1/4); elle est plus foncée que le charbon de bois, donne avec une même quantité de blanc de plomb un gris plus foncé. Elle sèche plus lentement que l'ocre et la suie. Cette couleur sèche en 4 jours sur le bois, parce que l'huile est en partie aspirée sur la tôle de fer étamée, en 10 jours; sur la toile de lin non blanche, encore plus tard, et sur une toile peinte en blanc, en 15 jours seulement. Du reste, ce lent séchage n'est pas un inconvénient important.

L'Espagne livre la meilleure craie noire naturelle à dessiner. Elle est noire, fine, et exempte de sable. Elle est

exportée en Angleterre, en France, en Italie et en Allemagne.

Osnabruck livre de la craie noire naturelle, en morceaux de 4, 6 ou 8 pouces de long, carrés ou ronds, vernis ou non vernis, et aussi montés en bois. Le prix de la livre est de 24 à 36 kreuzer.

La craie est d'un gris-noir fin, et a quelquefois des parties dures.

Nuremberg fait depuis long-temps des envois de craie noire naturelle et artificielle, que l'on monte ordinairement dans du bois de cèdre ou de roseau. Depuis peu, on en fait d'artificielle, qui est de bonne qualité. Le prix varie de 18 kreuzer à 3 florins la douzaine.

A Paris on fabrique de la craie noire artificielle en morceaux carrés de 3 pouces de long.

Vienne produit une craie analogue, mais plus grasse; elle paraît ordinairement en morceaux plus longs, ronds. Hartmueth les fabriqua le premier. La douzaine coûte 30 à 48 kreuzer. Vienne tire en outre de la craie de Paris, ainsi que de la craie naturelle d'Espagne et de Venise. De 1812 à 1816, il fut introduit dans cette ville 13,531 liv. de craie noire et blanche, coupée.

Dans les environs, Salfeld et Rudolstadt, on extrait de la terre noire qui est maintenant assez répandue dans le commerce.

On en trouve une semblable près d'Alençon et de Rennes, et en Angleterre. Celle d'Alençon est plus noire que celle d'Angleterre, mais elle contient beaucoup de sulfure, et s'effleurit à l'air.

GRAPHITE.

Plombagine, graphite.

Le graphite est une combinaison de 90 à 96 parties de charbon, et de 10 à 4 parties de fer; sa couleur est celle du gris d'acier; il est mou, écailleux, gras au toucher, déteignant, d'une densité double de celle de l'eau, combustible seulement à une température élevée, et ne laisse pour produit que de l'oxide de fer.

On le trouve tout formé dans la nature, en amas, dans des bancs d'argile, dans le voisinage de la houille, et dans les montagnes primitives.

Le graphite naturel est souvent mêlé avec du sable, dont on peut le dégager par la décantation. On distingue les sortes suivantes (d'après Schmitz) :

Graphite compacte. Il est rare, et se trouve dans le quartz altéré.

Graphite écailleux. Il est parsemé dans les gneiss; il y est substitué au mica; quelquefois il est en masses qui ont quelques toises de puissance. Il est rarement pur, plus fréquemment il est mêlé avec de l'ocre jaune ou de l'oxide de fer. Quelquefois ce dernier est en si grande quantité, que le graphite ne se distingue plus. Quelquefois il contient aussi des pyrites et du calcaire. Sa couleur varie du gris au noir de fer; il a un éclat métallique. Le graphite pur est en écailles friables; l'impur est en écailles fines, qui passent à la structure terreuse. Le graphite écailleux contient beaucoup d'oxide de fer, qui lui donne une teinte brunâtre, quelquefois des pyrites, des atomes de cuivre et de chrome; il se trouve près Schoenbuchel en Autriche, et près Ronda en Espagne.

Graphite cristallisé. On le rencontre rarement, il est en plaques hexagonales et dans la stéatite.

Graphite terreux. Il est en amas pulvérulent, plus rarement en écailles, d'un éclat métallique, mat, fin, et ne contient pas d'oxide de fer, seulement du feld-spaht décomposé.

Graphite dense. Il n'a encore été trouvé qu'en Angleterre, il est gris d'acier foncé, d'un grain fin, exempt de sable, et peut être employé sans préparation pour les meilleurs crayons. Il paraît dans le commerce en tablettes de 4 à 6 livres.

On utilise le graphite pour des creusets à fondre, et pour les poteries noires. Pour ces deux objets, il est nettoyé, quelquefois décanté, et mêlé avec 1/3 d'argile; il est employé comme couleur d'application, principalement sur les poêles de fer, sur le plâtre, etc. On l'emploie, mêlé avec la graisse, pour diminuer le frottement des machines, pour lustrer les grains de plomb, pour aiguiser, pour polir les métaux et le verre, pour les pointes de paratonnerre, pour la préparation de l'acier, pour des piles galvaniques sèches. Le plus fin et le plus dur est employé en morceaux pour les crayons, l'inférieur est utilisé pour le même objet, après l'avoir pulvérisé, mêlé avec de l'argile afin de lui donner de la cohésion.

L'Espagne livre du graphite fin schisteux; il se trouve près du Canda, dans le royaume de Grenade, près du bord de la mer; il est exporté en Hollande, et dans les villes Anséatiques, où il est mis en poudre.

En France, on trouve du graphite dans le département de l'Arriège et des Hautes-Alpes.

L'Angleterre possède, dans le Cumberland, dans les

montagnes Boreovdale, à 10 milles de Kesvik, une couche de graphite dense, le meilleur que l'on connaisse jusqu'à présent; on prétend que la couche a 7 à 8 pieds de puissance et repose dans des schistes argilleux. Les propriétaires ne peuvent ouvrir la mine que tous les 7 ans, et extraire seulement la quantité nécessaire. Cependant la qualité supérieure ne paraît pas fréquemment. L'exportation est ou était défendue sous peine de mort. Le quintal coûte à peu près 540 florins.

Les montagnes qui séparent la Bavière et l'Autriche de la Bohême contiennent des couches de graphite. Si on suit les côtés du sud des chaînes de montagnes du nord, ou est et sud-est, on trouve dans les calcaires primitifs du graphite disséminé; plus loin, à l'est, du graphite compacte, mais en petite quantité dans des couches de gneiss isolées. Au-dessous de Passau, on en trouve en plus grande quantité et en couches dans le gneiss aux environs de Hafnerszell. Le graphite écailleux le plus pur est travaillé à Hafnerzell avec de l'argile, pour en faire des creusets qui s'exportent dans toute l'Europe. Avec le graphite renfermant plus de gangue on fait des creusets, des fourneaux et de la poterie noire. Le graphite terreux de Haare paraît dans le commerce à l'état brut; il est employé comme couleur d'application, ou, décanté et mêlé avec de la graisse, pour diminuer le frottement des machines, et pour des crayons. On a seulement commencé à en faire des crayons en 1806, à Hafnerszell; la fabrique fut au compte du gouvernement jusqu'en 1820. Elle fut ensuite transportée à Regensburg en 1821. Regensburg a aussi le dépôt principal de graphite et des creusets de Hafnerszell.

Plus à l'ouest, au-dessus des collines qui forment la

ligne frontière des chaînes de montagnes, on n'a point encore trouvé de couches de graphite, mais on en a trouvé à 20 milles plus bas, dans la Basse-Autriche, près Moelk, sur la rive droite du Danube, à Schoenbuchel, et sur la rive gauche, à Rana. Celui de Schoenbuchel est plus clair que celui de Passau, déteint un peu moins; il est plus schisteux; il était autrefois employé pour des creusets, mais qui ne supportaient pas aussi bien le feu que ceux de Passau. Celui de Rana se trouve au-dessous de la terre végétale, et est complètement schisteux, souvent par couches avec des calcaires. Il était autrefois employé avec 1/3 d'argile pour la poterie commune et les crayons. Maintenant il n'est plus employé. L'Autriche possède encore des mines de graphite à Schlegel.

Sur le côté nord des montagnes, près Stuben (en Bohême), il se trouve une couche de graphite; il est en poudre, très-fin, et est employé comme celui de Hacere. Autrefois il en allait à Francfort-sur-le-Mein, par Passau, annuellement 600 quintaux. Depuis 1810, il est aussi employé dans la fabrique de crayons de Vienne, et, depuis quelques années, dans celle de Krumau. Le graphite de Bohême est le meilleur après celui d'Angleterre, et surpasse celui de Bavière. Il y a quelques années, le quintal de celui de Stuben coûtait 4 florins.

Dans le nord de l'Allemagne on trouve du graphite terreux, à Friedrichrode, à 3 lieues de Gotha, qui est principalement expédié en Hollande.

LAQUE NOIRE.

Avec acide gallique. On fait boullir 8 onces de galle noire dans une mesure d'eau, pendant une heure, on

filtre la dissolution, et on y ajoute du sulfate de fer de Salzbourg, ou un mélange de sulfate de fer et de cuivre (1), jusqu'à ce que la couleur devienne très-noire; on laisse la liqueur pendant la nuit dans un endroit frais, on lave le précipité et on le laisse sécher.

On obtient, quand on a atteint les proportions convenables, une couleur d'un noir pur qui peut servir à l'huile et à l'eau; il vaut mieux employer de la décoction de galle restée long-temps exposée à l'air, et qui est oxidée.

Avec bois bleu. On fait une décoction de bois bleu, à laquelle on peut ajouter de la noix de galle ou un autre corps qui contienne du tannin, et on la laisse un long espace de temps à l'air. Si on veut précipiter de la laque noire, on verse une dissolution de sel de fer (pour le mieux du nitrate), jusqu'à ce qu'on ait obtenu une belle couleur noire; le précipité est exposé à l'air, où sa teinte devient encore plus foncée, et on le lave quelquefois; on peut aussi ajouter de l'alun à la liqueur, ou mêler le précipité avec de l'alumine récemment précipitée.

ENCRE DE CHINE.

Histoire. Les Grecs et les Romains paraissent s'être servis d'encre de Chine pour écrire, comme le rapporte Dioscorides. En Europe elle fut connue seulement par le commerce avec la Chine; les Chinois la tiraient de Corée. D'après Grossiers, l'histoire chinoise rapporte qu'en 620 de l'ère chrétienne, parmi les présens que le roi de Corée faisait annuellement comme tribut à l'empereur de la Chine, il se trouvait plusieurs morceaux d'encre de Chine faite avec du noir de fumée et de la gélatine de

(1) Le vitriol de Salsbourg contient 10, 7 de cuivre. Il vaut encore mieux employer de l'acétate de fer ou du nitrate avec un peu de vert de gris.

corne de cerf, et que dans l'an 900 on parvint seulement en Chine à la faire aussi bonne. Ils tiennent le procédé très-secret.

En Europe on ne se sert de l'encre de Chine que pour peindre et dessiner, parce que l'on trouve dans l'encre ordinaire une matière beaucoup plus commode pour écrire. En Chine et dans plusieurs parties de l'Asie, elle sert, broyée avec de l'eau, comme encre à écrire. On essaya de bonne heure à l'imiter en Europe, ce qui n'a réussi complètement que récemment.

L'encre de Chine est en morceaux carrés, solides, noirs; elle se divise facilement dans l'eau. On l'obtient en donnant à une matière noire, légère, finement pulvérisée, de la cohésion par un corps étranger.

La meilleure encre de Chine est très-noire, facilement cassante, légère, et à cassure vitreuse.

Comme les Chinois tiennent leur procédé secret, on a émis beaucoup d'opinions différentes sur la préparation de l'encre de Chine; cependant dès l'origine on savait qu'elle se fabriquait avec du noir de fumée de pin ou du noir de fumée d'huile mêlé de gélatine de corne de cerf, un peu de musc et de camphre, et cela est constaté par les essais chimiques. L'action de la chaleur montre que la couleur provient du charbon; la putréfaction de l'eau dans laquelle on a délayé de l'encre de Chine et l'odeur font voir que l'encre de Chine renferme de la colle animale.

Suivant le jésuite Nicol Trigault, on prend en Chine le noir de fumée des lampes à huile, que l'on recueille sur des assiettes qui sont suspendues sur les lampes.

D'après d'autres indications, le corps combinant est de la colle provenant de peaux d'âne ou de bœuf.

John pensait que l'encre de Chine était composée de sépia et de noir de fumée de bois résineux; mais plus tard il se convainquit qu'elle se composait d'un charbon fin, d'un peu de musc, de camphre et de colle animale. Avec du noir de fumée de lampe et une décoction de colle de poisson ou de l'eau de colle, il obtenait une très-bonne encre de Chine

Les matières premières sont :

Charbon fin; c'est la base principale; on peut l'obtenir de différentes manières : pour les encres les plus fines il faut prendre du noir de fumée de lampe ou du noir de fumée de bois résineux; on peut les purifier par la chaleur. Les charbons d'étoffes de lin usées devraient être également bons à cause de leur finesse. En 1823, Franz Steiner obtint en Autriche une patente pour la fabrication d'encre de Chine avec du charbon de papier et de linge usé, que l'on prétendait être équivalente à celle de la Chine.

Pour les encres inférieures on emploie des noirs plus grossiers, celui de liège, de coton, de marc de vin, de noyaux de pêches, etc. On dit qu'on employait autrefois en Hollande le charbon de haricot.

Dissolution de colle ou de gomme. Une dissolution de colle de poisson est préférable, parce qu'elle se putréfie moins facilement que la colle ordinaire. On pourrait, pour empêcher la fermentation, ajouter un peu d'alun, la colle de parchemin.

L'eau de gomme avec un peu de sucre peut être également employée. La gomme adragant employée seule rend l'encre de Chine trop rude; on a aussi recommandé une dissolution de gomme-laque dans du borax et de l'eau. On dit qu'elle donne de très-bonne encre de Chine. M. Merimée recommande pour faire une bonne encre de

Chine, d'employer une colle animale à laquelle on a fait perdre la propriété de se prendre en gelée par une longue ébullition, et qui alors devient soluble dans l'eau froide.

Corps odorans. On emploie du musc, du camphre, etc.

La préparation de l'encre de Chine au moyen du mélange des corps que nous venons de citer ne présente aucune difficulté. On broie les matières charbonneuses avec les dissolutions destinées à donner du corps à la matière, on presse la pâte dans des formes huilées de fer-blanc, de tôle, d'étain, de cire ou de bois, qui doivent être environ 1/3 plus grands que les morceaux d'encre secs, et on laisse sécher. Les marques sont placées en relief dans les formes ou bien on les fait avec des timbres en cuivre, quand la matière est à moitié sèche. Le dorage et l'argentage se font comme à l'ordinaire. Nous donnerons quelques recettes particulières.

1° On fait bouillir 6 parties de colle de poisson avec 12 parties d'eau; ou ajoute une partie de dissolution filtrée de réglisse, et on broie avec une partie du plus fin noir d'ivoire; si on prend en place du noir de fumée, il faut prendre 2 parties de suc de réglisse. On obtient de l'encre de Chine qui ne tombe pas dans le brun.

2° On arrose une partie de colle et 1/2 de sous-carbonate de potasse avec autant d'eau qu'il en faut pour couvrir la colle; on laisse tremper 48 heures; on dissout à l'aide de la chaleur, on broie avec une partie de noir de fumée, et on met la pâte dans des formes. Si l'encre de Chine doit être plus soluble, on ajoute à la colle 1/16 à 1/4 de gomme.

3° On broie 8 parties de noir de fumée calciné, 2 parties d'indigo, 1/2 partie de noir de sèche, avec moitié eau, moitié lait, un peu de gomme, et on met en forme.

4° L'anglais Bosvell prétend avoir obtenu une matière égale à l'encre de la Chine, par le procédé suivant :

On prend de la lessive caustique de savonnier; on la fait bouillir, et l'on ajoute autant de copeaux de corne qu'elle peut en dissoudre ; on fait ensuite bouillir jusqu'à ce que toute l'eau se soit vaporisée, et on remue avec une tige de fer jusqu'à ce qu'elle soit en fusion pâteuse. La masse fondue est jetée dans deux fois autant d'eau qu'on a employé de lessive; on remue après quelques heures, on filtre la liqueur claire, et on ajoute de l'alun aussi long-temps qu'il se fait un précipité. Celui-ci est d'un beau noir; et broyé avec de l'eau de gomme, il est employé comme encre de Chine. Trop d'alun altère la couleur. On peut prendre de l'acide sulfurique à la place de l'alun.

En Allemagne, on fait de l'encre de Chine dans plusieurs fabriques de couleurs. A Nuremberg, à Augsbourg, à Munich, Hall, Brunswick, Hanovre, Vienne; Nuremberg la fournit en morceaux de différentes grosseurs et qualités de 2 à 24 florins la livre, et de 2 kreutzer à 3 florins le morceau.

En Chine, le district de Hoci-Tchaou, dans la province de Kiang-Nan, produit la meilleure encre de Chine.

ENCRE.

Histoire. Avant l'invention du papier de chiffon, on écrivait sur du parchemin, des feuilles de plantes, des écorces, etc., en partie avec des crayons, en partie avec des liquides colorés. Les Romains employaient dans le commencement du sirop de mûres (1), et ensuite un

(1) Le suc des mûres, des cerises noires et d'autres fruits peut être employé comme encre; mais la couleur s'affaiblit par le temps et devient jaunâtre.

mélange de noir de fumée, de gomme et d'absinthe. Les Chinois se servent encore de l'encre de Chine. Les anciens Juifs et les Persans écrivaient fréquemment en lettres d'or, et plus tard les encres d'or et d'argent furent employées pour les livres religieux. A l'époque de l'empire romain, on employait principalement de l'encre de craie rouge, de vermillon, de kermès, etc. L'empereur écrivait avec de l'encre verte. L'encre noire de sulfate de fer et de galle n'était point encore employée, quoique cette couleur noire fût connue et employée pour teindre les cuirs.

Après la chute de l'empire romain, on écrivit longtemps avec de l'encre formée avec de la suie; ce fut seulement dans le neuvième siècle que l'encre de noix de galle fut employée.

Canneparius publia, au commencement du dix-septième siècle, à Venise, un ouvrage qui renfermait beaucoup de recettes différentes. Il employait du sulfate de fer, des noix de galle, des écorces de grenades, de la gomme, ajoutait quelquefois du sucre, et, pour empêcher que l'encre ne se gelât, il ajoutait de l'eau-de-vie. Il reproduisait l'écriture affaiblie, par une décoction de noix de galle.

Plus tard, on publia beaucoup d'aurtes recettes qui diffèrent peu les unes des autres. Nous rapporterons les principales.

L'encre noire est une combinaison d'acide gallique, de tannin et d'oxide de fer, que l'on maintient en suspension dans l'eau, par des corps glutineux. On ajoute aussi quelquefois différens autres corps, du sucre pour la rendre plus coulante, du sulfate de cuivre et du bois bleu pour rendre la couleur plus profonde; du noir de fumée pour rendre la couleur plus invariable, des

huiles volatiles ou des sels de mercure pour empêcher la moisissure.

Depuis peu, on prépare une encre noire avec du bois bleu et du sulfate de fer. Elle se distingue de celle de noix de galle par sa teinte noire, sa fluidité et le bon marché. Le procédé a été indiqué dans le Ier volume.

1° *Matières premières.*

Liquide. L'eau pure est de tous les liquides celui qui est préférable. Il dissout davantage d'acide gallique et de fer, il donne par conséquent une encre plus foncée et plus durable. Des essais n'ont fait voir aucune différence entre l'eau dure et l'eau douce, l'eau de pluie et de puits : cependant l'eau de pluie paraîtrait préférable. La proportion d'eau la plus convenable est 10 à 12 parties d'eau sur une de noix de galle. Quelques prescriptions indiquent de 4 à 16 parties d'eau. Quand on emploie trop d'eau, on peut facilement épaissir la liqueur par l'évaporation. On emploie fréquemment de la bière au lieu d'eau, elle remplace une certaine quantité de gomme, mais elle a l'inconvénient de rendre facilement l'encre trop épaisse, de sécher trop lentement, de moisir plus facilement, et d'être proportionnellement plus faible, parce que la bière n'extrait pas la noix de galle aussi bien que l'eau.

Le vinaigre peut être employé pour l'encre qui ne doit pas rester long-temps noire, parce qu'il empêche la moisissure. Cependant l'écriture n'est pas aussi noire que celle qui provient de l'encre faite avec de l'eau, et jaunit plus vite. Pour l'encre qui contient trop de fer, une addition de vinaigre est utile, mais il ne faut pas prendre du vinaigre glutineux, parce qu'il ferait moisir facilement.

Le vin blanc n'est pas à recommander, à cause de son prix, et n'est d'aucune utilité. L'eau-de-vie faible l'est encore moins par la même raison; cependant quand on veut tenir un peu de résine en dissolution dans l'encre, et qu'on veut la préserver de la gelée, un peu d'eau-de-vie est utile.

Corps qui contiennent de l'acide gallique. Tous les corps qui contiennent de l'acide gallique et du tannin peuvent servir pour la préparation de l'encre, mais les matières les plus avantageuses sont les noix de galle qui donnent une belle encre noire, les knoppern (excroissances aux calices de plusieurs espèces de chênes), qui donnent une encre plus pâle et plus glutineuse, la racine de la rose de mer (*nymphea alba*), qui donne une encre fine, noire-bleuâtre, qui ne forme point de dépôt comme celle de noix de galle : il en faut davantage; la racine de tormentille, elle donne une encre d'un noir verdâtre; les fruits de l'aulne, qui donnent une encre d'un noir bleuâtre; l'écorce de chêne et la sciure de bois de chêne, qui donnent une encre noire-bleue; l'écorce des grenades, elle donne une encre d'un noir-brunâtre; le sumac et les écorces d'orange, qui donnent une encre d'un noir-verdâtre, etc.

Ces corps doivent être pulvérisés ; cependant ils ne doivent pas être trop divisés, parce qu'une partie resterait dans la liqueur, et rendrait l'encre pâteuse.

Sels de fer. On emploie ordinairement le sulfate. Comme cependant le fer n'y est pas très-oxidé, l'encre ne devient d'un beau noir que quand elle a absorbé l'oxigène. Si on oxide davantage le fer dans le sulfate en le calcinant jusqu'à ce qu'il prenne une couleur rouge-jaune, on obtient de suite une encre complètement noire : on obtient le même résultat en prenant une décoction de noix de

galle qui est restée exposée à l'air; on peut aussi employer d'autres sels de fer (1), particulièrement le nitrate de fer, qui donne l'encre la plus noire, parce que le fer y est très-oxidé.

L'acide sulfurique du sulfate n'est point nécessaire, et n'agit que comme dissolvant du fer; il est en grande partie mis en liberté, par conséquent il n'est pas nuisible d'en diminuer la quantité par l'addition de la potasse, ou par la calcination avant le mélange avec la noix de galle.

Matières épaississantes. Les principales sont la gomme, la bière épaisse: le sirop ne la remplace pas complètement; le sucre ne peut être employé qu'en petite quantité. Dans les recettes, on indique ordinairement de la gomme arabique; mais celles du prunier et du cerisier sont équivalentes. La gomme augmente la viscosité de la liqueur, et maintient les matières colorantes en suspension; l'encre ne traverse pas le papier, et peut être appliquée plus épaisse; en même temps elle couvre l'encre d'une espèce de vernis. Si on prend trop de gomme, l'encre devient trop épaisse, coule difficilement de la plume, et sèche difficilement.

Le sucre possède quelques-unes de ces propriétés, mais pas toutes; l'addition d'une petite quantité de sucre est utile, mais on ne doit jamais le mettre en grande quantité; en général, il ne peut pas remplacer la gomme, son emploi exige même l'augmentation de la dose de gomme. Il ne tient pas les matières colorantes en suspen-

(1) Ribaucourt ne les trouvait pas aussi bons; mais c'était une suite de son procédé, parce qu'il en prenait autant que de sulfate de fer, le muriate et le nitrate lui paraissant trop caustiques; l'encre faite avec le premier donnait dans le vert brunâtre, celle avec le second donnait dans le bleu. L'acétate de fer ne donnait pas de belle encre.

sion comme la gomme; il rend l'encre plus difficile à sécher, et trop coulante quand on le prend en excès. La bonne cassonade est préférable; on l'ajoute avec la gomme ou après. Ainsi le sucre agit :

1° En rendant l'encre plus coulante; l'encre exige alors plus de gomme;

2° En rendant l'encre moins collante, d'où il résulte qu'il sort plus d'encre de la plume, que les traits sont plus gros et plus brillans, ce qui est important pour la conservation de l'écriture;

3° En retardant la dessiccation, ce qui est un inconvénient.

Différentes additions. Parmi les substances qu'on peut ajouter à l'encre, celle qui est la plus avantageuse est le bois bleu, parce que non-seulement il donne une belle couleur, mais il se combine avec le fer, et alors il reste 1/5 de fer de plus en dissolution. Il rend la couleur plus foncée, et d'un noir plus foncé encore quand on ajoute un peu de sulfate de cuivre : en même temps l'encre devient plus solide. Mais il ne faut pas en prendre trop. Les proportions les plus convenables sont : 1 partie de bois bleu sur 5 parties de noix de galle (1); d'après M. Chaptal, moitié. L'acide muriatique rend rouges les traits faits avec cette encre, mais à l'air, après quelque temps, ils redeviennent noirs.

Une addition de chaux rend l'encre brune. La potasse la rend verdâtre.

L'effet du noir de fumée, du bleu de Prusse, du charbon et autres corps qui ne sont pas complètement solubles, sera examiné plus loin.

(1) On peut aussi préparer de l'encre avec du bois bleu du sul-

Sulfate de cuivre. Il est avantageux à l'encre qui contient du bois bleu. Il rend l'encre plus noire et plus durable. On peut prendre sur 8 parties de galle une partie de sulfate de cuivre (ou un peu moins); si on en prend trop, la couleur devient d'un gris-sale.

Le vert-de-gris agit comme le sulfate de cuivre, mais avec le temps il fait passer l'encre plus rapidement au jaune.

L'alun a été recommandé par Jeoffroy, mais il est nuisible, parce qu'il donne une teinte rougeâtre et facilite le développement de la moisissure.

Le sel de cuisine est avantageux pour empêcher la moisissure, mais son action est peu efficace.

2° *Préparation.*

Par infusion. On arrose avec de l'eau le corps contenant du tannin, et on abandonne l'infusion dans un lieu chaud pendant un temps suffisant, on soutire la liqueur, on la remplace par de l'eau; on répète cette opération jusqu'à ce que toutes les parties tannantes soient extraites. On dissout d'abord la gomme dans l'extrait (1), et plus tard le sulfate de fer. On peut aussi le laisser vieillir quelque temps. L'encre ainsi obtenue est coulante, peu glutineuse, et n'a pas de penchant à la moisissure; elle est un peu pâle et facilement détruite par les acides, mais elle devient plus noire avec le temps. Elle revient aussi un peu plus cher que celle qui est préparée par la chaleur.

fate de fer et de la gomme; mais elle n'est pas aussi solide que celle qui est faite avec la noix de galle.

(1) Quand l'extrait est trop aqueux on fait concentrer à l'air libre ou par la chaleur, on peut aussi le laisser vieillir quelque temps. 1 partie de galle, 1/4 de sulfate calciné, et 1/4 de gomme, donnent par ce procédé une bonne encre.

Par décoction. On fait une décoction de la matière contenant du tannin; on filtre, on dissout la gomme, et après le sulfate de fer (1). Par ce procédé, il se dissout plus de matières noires, mais l'encre est plus mucilagineuse, et a plus de penchant à la moisissure.

Par le temps. On laisse la dissolution de tannin obtenue par infusion ou par décoction dans des vases plats à l'air (6 mois), on enlève de temps en temps la moisissure qui se forme à la surface, on la filtre pour enlever les pellicules et le tannin qui est au fond (2), et on y fait dissoudre 1/4 de gomme. Alors on ajoute autant de sulfate de fer calciné, et on agite.

3° *Proportions de mélanges.*

Tout dépend, dans la préparation de l'encre, de la proportion de noix de galle et de sulfate de fer; mais comme la décoction contient plus ou moins d'acide gallique, aucune des prescriptions n'est exacte. Il serait mieux de dissoudre séparément la galle et le sulfate, et de mêler les liqueurs en proportions convenables pour obtenir une

(1) Il ne serait pas convenable de faire bouillir le sulfate de fer avec la noix de galle, parce que l'extrait de cette dernière ne serait pas complet. Le précipité noir se dépose sur la galle de manière que l'eau ne peut pas bien y pénétrer et se renouveler; cependant la plupart des recettes indiquent l'ébullition de la noix de galle avec le sulfate de fer.

(2) Par cette moisissure le mucilage se décompose, la liqueur devient brune et d'une odeur agréable, une partie du tannin et de l'extractif se précipite, et la matière soluble attire de l'oxigène de l'air, elle donne une encre vert-noir. Si on ajoute un peu de potasse, l'acide sulfurique est mieux séparé du fer, et l'encre devient d'un noir très-foncé; mais probablement il se perd aussi par la décomposition un peu de tannin et d'acide gallique.

belle couleur noire, et d'ajouter ensuite les autres substances.

Les recettes données diffèrent beaucoup les unes des autres; quelques-unes prescrivent 6, d'autres 18, d'autres une partie seulement de noix de galle, sur une de sulfate de fer. A cause de la grande variété des qualités des noix de galle, et des matières qui contiennent du tannin, on ne peut pas indiquer un dosage qui puisse être employé dans tous les cas.

Nous rapporterons cependant les principales recettes.

Noix de galle.	Bois bleu.	Sulfate de fer.	Sulfate de cuivre.	Gomme.	Eau.	Vinaigre.
8	»	2	»	1 1/2	20 40	20 (1)
8	4	4	3	3	192	» (2)
8	8	4	»	2	100	» (3)
8	»	2	2	1 1/2	31	3 (4)
8	4	2	1/2	»	100	» (5)
9	»	3	»	1	40	» (6)

(1) Encre de Dresde. On ajoute en outre 20 parties de vinaigre, 1/2 partie d'alun et 1/2 partie de vert-de-gris. Elle se fait à froid.

(2) En sus du bois bleu et du sulfate de cuivre, on ajoute 1 partie de sucre candi; l'eau est réduite à moitié par l'ébullition avec la noix de galle et le bois bleu : alors on verse la décoction sur le reste de compositions (Ribaucourt).

(3) On ajoute 1 partie d'écorce de grenade. On emploie aussi, en place, des noyaux de troëne dans la même proportion. Cette encre est obtenue par l'ébullition, elle est brillante et durable.

(4) Cette encre est obtenue par ébullition : on la sépare du depôt On prétend qu'elle ne moisit pas.

(5) A celle-là on ajoute encore 3 parties de sucre, et on fait bouillir.

(6) D'après Hœgen, l'encre est préparée au soleil, au feu dans un poële chaud; on ajoute encore de la noix de galle quand cela devient nécessaire.

9	3	3	»	3/4	110	»	(1)
9	3	3	»	6	»	»	(2)
10	2	4	»	4	100	»	(3)
10	»	2 1/2	»	2	»	»	
9	»	2 1/4	»	2 1/2	72	»	(4)
8	4	3	2	2	60	»	(5)
6	3	2 1/2	»	2 1/2	»	»	(6)

Trop de noix de galle rend l'encre verdâtre ou rougeâtre, et par le temps elle devient sur le papier brune ou rougeâtre.

Trop de fer la rend bleue dans le commencement, violette ou plus ou moins grise; mais avec le temps, elle passe au rouille. Dans ce cas, les matières colorantes se déposent plus facilement.

Trop peu de fer rend la couleur plus pâle, mais par le temps elle ne devient pas facilement jaune.

Dans aucun cas, quand la noix de galle est bonne, il ne faut prendre plus de vitriol que de galle. Égale partie de ces deux matières donnent une encre qui, dans quelques semaines, devient brun-jaune. Si on prend

(1) On fait bouillir ensemble le bois et la galle; on filtre, et on ajoute le reste (Lewis).

(2) On fait bouillir le bois bleu et la gomme avec 2 quarts d'eau; alors on ajoute la noix de galle et 1/5 de clous de girofle; et quand le mélange est refroidi on ajoute le vitriol.

(3) Le sulfate de fer et la gomme sont chauffés séparément avec de l'eau, ainsi que le bois et la noix de galle.

(4) Le sulfate de fer est calciné.

(5) Le bois et la galle sont bouillis, et on dissout le sulfate de cuivre et le sulfate de fer calciné. Cette encre est très-noire.

(6) On ajoute 1 partie de sucre (Bancroff).

davantage de sulfate de fer, elle devient plus vite jaune. Une partie de sulfate de fer et 2 parties de galle donnent une encre qui résiste plus long-temps; 4, 5 et 6 parties de galle, une encre plus solide, mais pas si noire. La meilleure proportion, suivant Lewis, est 3 parties de galle pour 1 de vitriol, et 2 parties suivant Ribaucourt: mais la dernière proportion est trop petite, et pour obtenir une couleur foncée il faut encore ajouter du bois bleu.

Bancroff, admet que 3 parties de galle sur une de sulfate, est la meilleure proportion.

4° *Propriétés d'une bonne encre.*

Les propriétés que l'on doit exiger, sont :

1° Une couleur noire foncée;

2° Une couleur solide qui ne s'efface pas, et qui ne change pas avec le temps;

3° Qu'elle sèche vite;

4° Qu'elle se fixe solidement sur le papier, sans y pénétrer trop profondément;

5° Qu'elle coule uniformément et facilement de la plume;

6° Qu'elle ne moisisse pas.

Couleur foncée. La couleur noire provient du gallate et du tannate de fer; elle n'est à son maximum que quand le fer est très-oxidé : ainsi elle ne s'acquiert qu'avec le temps dans la plupart des encres.

Solidité. Elle consiste dans la proportion des mélanges. Elle est augmentée par la gomme et le sucre, parce qu'ils forment un vernis qui préserve l'acide gallique et le fer du contact de l'air. On l'obtient encore plus sûrement quand on ajoute à l'encre un corps dont la couleur ne change pas (bleu de Prusse, noir de fumée, indigo, etc).

On ne peut pas les employer seuls, parce que les traits s'effacent trop facilement. Peut-être l'addition de l'alcool et de la résine serait utile pour cet objet.

Rapidité du séchage. La rapidité du séchage est d'autant plus grande, que l'on a mêlé avec l'eau moins de corps épaississans, moins de gomme et de sucre. Le dernier surtout rend l'encre collante même après le séchage. L'encre faite avec de l'eau-de-vie forte sèche vite, mais elle s'évaporerait trop vite dans l'écritoire, et reviendrait trop cher.

Pénétration. La pénétration et la fixité résident principalement dans l'action du sulfate de fer ou de l'acide sulfurique libre, et dans la porosité du papier. Elle est principalement importante pour la conservation de l'écriture, parce que les traits ne peuvent être rendus invisibles sans altérer le papier. Si on emploie de l'encre trop épaisse, la pénétration n'a pas lieu, c'est ce qui arrive avec l'encre qui contient trop de sucre. Une trop grande pénétration et le coulage de l'encre est empêché par le collage du papier et les matières épaississantes.

Coulage. L'encre trop liquide coule trop facilement; l'encre trop épaisse coule trop difficilement : ce dernier inconvénient provient d'un excès de gomme. Une addition de sucre prévient cet effet.

Moyens de prévenir la moisissure. On a proposé beaucoup de moyens pour s'opposer à la moisissure, mais rarement on a réussi, parce que, quand l'encre a du penchant à la moisissure, il est difficile de l'empêcher. La cause de ce phénomène provient de ce que la décoction de noix de galle contient trop de matières glutineuses, ou que les noix de galle étaient de mauvaise qualité. On peut prévenir cet effet en laissant la décoction

de galle à l'air jusqu'à ce que tout le mucilage soit décomposé et qu'elle ne moisisse plus, et l'employer seulement alors; les encres ainsi obtenues ne moisissent pas. Ensuite, le meilleur moyen est l'emploi des cloux de girofle; on en met quelques-uns dans l'écritoire. Le sublimé corrosif ou l'acétate de mercure détruisent aussitôt la moisissure: mais la propriété vénéneuse de ces substances rend leur usage dangereux. L'acétate de nickel empêche aussi la moisissure, l'eau-de-vie produit aussi le même effet, mais elle affaiblit un peu l'encre, parce qu'elle précipite des matières colorantes; le camphre a été employé par Bancroff avec succès, mais il se volatilise bientôt. Le pyrolignate de fer employé à la place du sulfate de fer est très-bon. La soude, le salpêtre, le sel marin, le sel ammoniac, agissent un peu, mais faiblement; le premier nuit à la couleur, les autres à la durée de l'encre. L'alun n'empêche pas la moisissure, il la provoque plutôt.

5° *Préparation d'une encre indestructible.*

La propriété principale d'une bonne encre est que les traits formés sur le papier ne puissent pas s'effacer. Pour cela, il faut qu'elle ronge un peu le papier. L'encre ordinaire n'a pas cette propriété; elle pénètre à la vérité dans le papier, mais elle peut être entièrement enlevée par certains réactifs, de manière que les traits ne soient pas reconnaissables.

Le chlore, l'acide nitrique et en général tous les acides décolorent l'encre et font disparaître les traits qu'on a formés avec (1).

(1) Dans la plupart des cas on peut encore reconnaître les traits en humectant le papier et le tenant contre la lumière. S'il y a encore un

L'encre qui ne pénètre pas dans le papier peut être enlevée quand elle est sèche, en humectant le papier, sans que l'on puisse apercevoir de traces de l'écriture. Cet inconvénient appartient aux encres de charbons, de noir de fumée et même à l'encre de Chine, qui n'est pas propre alors pour écrire des papiers importans. Ces corps n'étant ni détruits ni attaqués par les acides, on conçoit que la préparation d'une encre indestructible devrait être formée d'une matière qui pénétrerait dans le papier, et d'une qui ne pourrait pas être détruite par des réactifs. On peut obtenir ce double but en ajoutant à l'encre ordinaire des corps qui ne peuvent pas être détruits sans que le papier sur lequel l'encre a été apppliquée ne soit altéré (par exemple, le charbon, le noir de fumée, l'indigo), et cela suffit en général.

Le charbon était déjà employé par les anciens, et on doit à lui seul la conservation des écrits trouvés dans les fouilles d'Herculanum. Il suffit alors pour rendre l'encre plus résistante d'y introduire un peu de charbon très-fin.

Pronet recommandait pour cet objet la craie noire d'Espagne, finement pulvérisée, qui contient de 6/100 à 7/100 de charbon, mais elle a l'inconvénient d'être plus lourde que le charbon, et par conséquent de rester plus difficilement en suspension.

Il vaut encore mieux préparer l'encre avec de l'indigo. Vestrumb recommandait le procédé suivant : On fait bouillir une once de fernambouc et 3 onces de galle, avec 46 onces d'eau jusqu'à ce qu'il ne reste que 32 onces; on verse le mélange chaud sur 1/2 once de sulfate de fer, 2 dragmes de gomme arabique et 2 drachmes de sucre

peu de fer dans le papier, en y passant un peu de prussiate de potasse la couleur reparaît.

blanc. Quand la dissolution est complète, on ajoute 1 once 1/4 d'indigo broyé fin, et 6 drachmes de noir de fumée délayés dans une once d'esprit-de-vin.

Michaelès conseille de faire dissoudre un drachme d'indigo fin dans 4 drachmes d'acide sulfurique concentré, d'étendre la dissolution de 8 onces d'eau, et d'ajouter peu à peu autant de limaille de fer qu'il est nécessaire pour la saturation; on soutire la liqueur pour séparer le fer qui n'est pas dissous, et on la mêle avec une décoction de 4 onces de galle, 2 onces de bois bleu et 2 litres d'eau, et on fait bouillir jusqu'à réduction à 3/4. On prend de cette décoction autant qu'il en faut pour obtenir la nuance convenabfe; on ajoute une once de gomme et 1/2 once de sucre.

Basse donne une recette plus simple, mais qui ne donne pas une encre aussi solide. On fait bouillir 1 once de fernambouc avec 1/2 once d'alun dans 12 onces d'eau, on laisse réduire jusqu'à 8 onces, on filtre, et on ajoute 1 once de manganèse broyé fin, et 1/2 once de gomme.

Pfannenschmid, à Hanovre, prépare une encre d'un corps indigène, que les acides ne détruisent pas, mais rendent seulement brunâtre. Elle est très-solide et peut être transportée à l'état sec. On prend pour cela de l'écorce de chêne, du noir de fumée, du sulfate de fer, des cendres de bois et du sel marin. La quantité de ces corps ne peut pas être exactement fixée, parce que l'écorce de chêne varie beaucoup relativement à la quantité de tannin qu'elle contient, et que la cendre contient aussi des quantités de potasse très-irrégulières. En général, on peut suivre la méthode suivante :

On prend 3 livres d'écorce de chêne (1) grossièrement

(1) On peut aussi ajouter 1/4 à 1/2 de bois bleu pour rendre la couleur plus foncée.

pulvérisée, que l'on arrose avec de l'eau, et on fait bouillir une heure; alors on filtre; on fait bouillir 1/2 livre de noir de fumée et 1 once 1/2 de potasse avec 2 à 3 quarts d'eau; on remue, on laisse tomber le feu, et l'on filtre. Dans un autre vase, on dissout 4 à 5 onces de sulfate de fer dans 1/2 quart d'eau chaude; on verse cette dissolution dans l'extrait d'écorce; on y ajoute la teinture de noir de fumée, avec 2 onces de sel marin; on y ajoute encore 1/2 à 1/4 de vinaigre, et on laisse bouillir le tout jusqu'à réduction à 1/4. On a alors une encre qui s'améliore encore avec le temps. Si on la laisse à l'air dans des vases plats, elle se dessèche, et peut être employée ensuite en la dissolvant dans de l'eau bouillante.

On a ensuite recommandé d'écrire avec des vernis ou avec des dissolutions de résine teintes par le noir de fumée et l'indigo. Ces espèces d'encres seraient très-incommodes, et s'enlèveraient très-facilement par l'alcool et les huiles essentielles; par conséquent elles ne donneraient pas une sûreté suffisante.

Close recommande de dissoudre 25 parties de copale dans 200 parties de lavande, et d'ajouter 2 1/2 à 5 parties de noir de fumée. L'encre obtenue doit, pour l'usage, être remuée, et quand elle est trop épaisse il faut y ajouter de l'essence (1). Cette encre se dissout dans l'huile de lavande; mais comme elle pénètre dans le papier, il serait difficile d'enlever les traits sans qu'il en restât aucune trace. Mais probablement on les enlèverait facilement par l'alcool camphré.

Scheldrake, à Londres, recommandait de dissoudre

(1) On peut aussi mettre dans l'écrtioire un peu de coton qui empêche la précipitation. Pour l'encre rouge on prend 17 parties de copale, 120 d'huile de lavande et 60 parties de vermillon.

de l'asphalte ou du bithume minéral dans de l'huile de térébenthine, et d'ajouter un peu de noir de fumée et de vernis d'ambre. L'encre obtenue pénètre profondément dans le papier.

On a préparé aussi une encre indestructible, en précipitant une dissolution d'acétate de plomb par du foie de soufre et délayant le précipité noir avec de la gomme et du sucre. Cette encre ne se détruit que difficilement par les acides les plus forts, et n'est point attaquée par les alcalis.

Mac-Culloch (*Edimb. Journ. of sc. oct.* 1824) a proposé l'emploi d'une encre indélébile ayant pour base le bistre. Il emploie l'espèce de goudron qui résulte de la distillation du bois, il le soumet à l'action de la chaleur pour le faire dessécher complètement, et le réduire en une masse solide friable ; cette matière est alors soluble dans les alcalis, avec lesquels elle forme une espèce de savon. Avec la soude, la combinaison est toujours gélatineuse, même quand elle est étendue de beaucoup d'eau; mais avec la potasse elle est liquide quand elle n'est pas trop concentrée. La préparation de l'encre consiste à faire bouillir le bistre obtenu ainsi qu'il vient d'être dit avec une dissolution alcaline, jusqu'à ce qu'elle en soit saturée. Il est difficile d'indiquer précisément l'état dans lequel le bistre doit être employé, mais il ne peut être trop friable, pourvu cependant que le feu n'ait pas été poussé trop fort, car alors la solubilité du bistre est détruite.

Cette encre ne forme pas de dépôt, elle coule librement de la plume; elle est indestructible par le temps et le chlore; mais elle est brune, elle émousse rapidement les becs de plume, et le lavage aidé du frottement enlève

une partie des traits ; cependant il en reste toujours des traces suffisantes.

6° *Différentes observations.*

Pour faire de l'encre pour des machines à copier, il faut seulement ajouter un peu plus de gomme.

La durée de l'encre serait beaucoup augmentée si on trempait le papier dans une faible décoction de noix de galle. Il vaudrait mieux que cela se fît par les papetiers. Dans ce cas, on pourrait employer de l'encre qui contiendrait un excès de sulfate de fer.

Une écriture passée peut être rendue lisible en l'humectant avec une infusion de galle ou de fer. Le prussiate de potasse rend aussi l'écriture noire.

Si on conserve de l'encre en grande quantité, on peut la laisser sur le marc, parce qu'il agit avantageusement.

Pour conserver l'encre, les vases de grès ou de verre sont préférables; ceux qui sont en métal nuisent à la bonté de l'encre. Il faut la préserver de la gelée, parce que cela nuit à la beauté et à la durée de l'encre.

En Bohême, après l'an 1400, on préparait beaucoup d'encre qui était exportée principalement par l'Elbe. On employait pour cela du cèdre, du suc de mûre, des feuilles de sureau, du noir de fumée.

PRÉPARATION

DES COULEURS DE PASTEL.

On désigne sous le nom de pastel des couleurs solides, crayeuses et formées en crayons, ou montées dans du bois, avec lesquelles on peint à sec. Ces couleurs ne diffèrent des crayons ordinaires que par plus de mollesse.

Les craies molles, blanches et noires, la craie rouge molle, sont propres sans autres préparations pour les couleurs de pastel; cependant on prépare toutes ces couleurs artificiellement, parce qu'alors on est plus sûr du degré de mollesse.

On mêle des couleurs broyées en proportions convenables, avec des substances qui leur donnent la consistance nécessaire; on les forme en petits cylindres, que l'on fait sécher. Tout dépend de la finesse des matières colorantes, et de la dureté convenable des crayons.

Les couleurs qui ne peuvent pas être très-finement divisées ne peuvent pas employées. être Telles sont plusieurs couleurs métalliques, etc.

On ne peut pas employer les couleurs qui sont altérables à l'air ou par d'autres couleurs : tels sont le bleu de Prusse, qui est détruit par les crayons qui contiennent de la chaux; le blanc de plomb, qui se noircit facilement par les exhalaisons sulfureuses; les couleurs de laques vé-

gétales, qui souffrent par le contact de l'air ou par la chaux. On emploie cependant plusieurs de celles-là, mais avec les précautions convenables.

Dans la peinture au pastel, on ne peut pas mêler les couleurs comme quand elles sont liquides, par conséquent il faut faire des crayons d'un grand nombre de nuances différentes.

1° *Bases des crayons de pastel.*

Les couleurs blanches servent de bases à la plupart des crayons de pastel; en partie pour leur donner plus de corps et la structure terreuse, et en partie pour les rendre plus claires. Les principales sont les suivantes :

Craie. Pierre blanche, finement broyée, et dégagée par la décantation de toutes les parties sablonneuses.

Argile blanche. (Terre de pipe). Décantée et moulue très-fine, elle est principalement propre pour les couleurs qui sont altérables par la chaux, et pour celles qui, par elles-mêmes ont peu de dureté. Cependant elle diminue la vivacité de quelques couleurs, et par le séchage les rend facilement dures.

Plâtre. Provenant d'albâtre et éteint, il est très-propre pour quelques couleurs, mais les crayons deviennent facilement trop durs. Le plâtre provenant de la calcination du sulfate de chaux transparent est préférable.

Blanc de bismuth. (Blanc de perle). Maintenant il est peu employé.

Blanc de plomb. Il donne des crayons lourds, cassans, et ne peut pas être utile à toutes les couleurs, comme il a déjà été observé plus haut.

Farine d'amidon. On l'ajoute quelquefois, mais en petite quantité.

2° *Des corps lians.*

On peut employer les suivans :

Lait. Il ne forme qu'une faible agglomération entre les parties, et ne peut être employé que pour les couleurs qui ont déjà de la consistance.

Décoction d'orge. Cette matière est propre pour le bleu de Prusse, l'indigo et d'aútres couleurs qui deviennent dures au séchage ; pour les autres elle leur donne trop peu de cohésion.

Gomme. On préfère la gomme adragant à la gomme arabique, parce que la dernière forme facilement une croûte sur les crayons. On peut diminuer sa fragilité par un peu de sucre.

Eau de savon. L'eau de savon ordinaire de même que celle de savon de cire peuvent être également employées pour les crayons de couleurs qui, comme ceux faits avec de la graisse, doivent servir à peindre sur toile.

Huile, cire, graisse. Ces matières servent pour quelques crayons, principalement pour ceux qui sont faits avec du plâtre et de l'alumine; aussitôt qu'ils sont formés on les plonge dans de l'huile, alors ils deviennent plus mous. On en a aussi préparé avec des mélanges huileux, mais ils ne peuvent pas être employés pour peindre sur du papier ou du parchemin, ils ne peuvent servir que sur toile ou sur cartons lisses, enduits d'un vernis à l'huile et recouverts de poudre de verre ou de pierre-ponce. Le mélange gras consiste en 16 parties de suif, 4 parties de cire et 1 partie de blanc de baleine, 1 partie est chauffée mêlée avec 2 à 4 parties de matière colorante. On plonge de suite les crayons dans l'eau froide pour les faire durcir vite.

Il est plus difficile de peindre avec ces crayons, mais la peinture est plus solide.

3° *Préparations.*

1° *Par le roulage.* Dans le Laboratoire de Demachys, l'auteur rapporte la recette suivante :

On broie les couleurs sur un marbre, et on divise la matière en 3 parties.

La première donne des crayons de couleur simple; la seconde est rehaussée par des additions, et la troisième est mêlée avec d'autres couleurs.

Pour mettre la première en crayons, il faut avoir à la main différentes petites planches; on les couvre avec du papier de rebut, 4 jusqu'à 6 doubles, mais d'abord avec du papier non collé; on applique la couleur avec une spatule de bois, une partie de l'eau en excès pénètre dans le papier, et la couleur devient plus sèche. Quand la couleur est assez sèche pour pouvoir être maniée, on en prend un morceau gros comme une noisette, on le roule entre les deux mains pour en former un cylindre épointé, et on passe ensuite entre deux petites planches lisses pour rendre le cylindre plus régulier et plus poli. On donne à ces cylindres la longueur de 2 pouces, et la grosseur d'une forte plume. On les met ensuite sur une autre planche, on les recouvre de papier pour éviter la poussière, et on laisse sécher à l'ombre.

Quand on a ainsi traité la première partie de la couleur, on remet la seconde sur la pierre, et on la broie avec moitié de blanc; on en forme la moitié en cylindres comme précédemment, l'autre moitié peut être mêlée avec une quantité plus grande de blanc pour former des

nuances de plus en plus claires, qui sont mises en cylindres comme ci-dessus.

Le troisième tiers est employé pour être mêlé avec d'autres couleurs pour former des nuances que l'on n'obtient pas directement. On mélange, par exemple, le bleu et le rouge, ou le noir et le rouge pour obtenir des violets; le jaune et le rouge pour avoir l'orange; le bleu et le jaune pour les verts, etc.

Avec ces mélanges on procède comme précédemment; une partie est mise directement en cylindres, et les autres sont mêlées avec des quantités croissantes de blanc.

Quand les crayons sont secs, on les essaie pour s'a s surer s'ils ont la dureté convenable. A la fin, il faut avoir 6 petites caisses pour les différentes nuances d'une même couleur. On entreprend les couleurs les unes après les autres, et on éprouve chaque crayon isolément. Les crayons trop durs, qui sur un papier bleu à écrire pas trop lisse ne le colorent pas facilement, sont placés dans la première caisse; ceux qui cèdent leur couleur, mais ne la donnent pas d'une manière certaine, sont placés dans la seconde caisse; ceux qui sont cassés sont placés dans la troisième. Ceux qui donnent des traits qui ont assez peu de ténacité pour que le souffle les fasse disparaître du papier sont placés dans la quatrième. Quand les crayons ne peuvent pas supporter la moindre pression, ils sont placés dans la cinquième; les bons et parfaits sont placés dans la sixième.

Les cinq premières sortes doivent être améliorées de la manière suivante :

Le premier défaut provient d'une trop forte proportion de plâtre, et on les améliore en les broyant de nouveau avec de l'eau et du lait.

Les autres défauts proviennent en général de la même cause. Les 3e et 4e défauts proviennent du manque de liant; on y remédie en ajoutant un peu d'argile blanche et du lait.

La cause du 5e défaut s'explique d'elle-même, et peut se réparer par l'addition d'un peu de plâtre.

La règle générale pour faire ces couleurs est d'employer du plâtre, de l'argile ou du lait en proportion strictement nécessaire pour donner quelque soutien aux couleurs.

Le lait et de l'eau de miel sont des additions qui produisent une faible agglomération. A quelques couleurs, il est utile aussi d'ajouter un peu de savon blanc dissous.

2° *Par coulage*. Les crayons obtenus par le roulage ont des espaces vides et cassent facilement; quelques fabricans moulent la pâte liquide ou pressent dans des formes la pâte ferme. Dans le premier cas, la couleur doit avoir seulement la consistance du miel.

Hochheimer recommande dans ses instructions sur les couleurs, de faire ainsi les formes pour le coulage : on fait couler un modèle en cuivre jaune poli; la longueur peut être de 8 à 10 pouces, sa forme doit être un peu conique; on coupe des feuilles d'étain de la longueur des crayons, on les tourne sur les moule en cuivre, et on les remplit à l'aide de la couleur liquide.

4° *Quelques proportions de mélange.*

CRAYONS BLANCS.

1° Craie pure, molle, sans aucune préparation;

2° Blanc de plomb broyé avec du lait, et séché à

l'ombre. S'il n'était pas assez solide, on ajouterait au lait un peu de gomme;

3° Blanc de zinc. Traité de la même manière. On se sert aussi du sulfate, du barite, du blanc d'Espagne, de la magnésie, des os calcinés, etc.

CRAYONS JAUNES.

1° Ocre naturel coupé en morceaux, ou broyé avec plus ou moins d'eau de gomme, et mis en forme;

2° Jaune minéral, jaune de Naples, jaune de chrome, turbith, seuls ou broyés avec de la craie et de l'eau de gomme, et mis en forme;

3° Arsenic rouge, traité de la même manière. Ces crayons ne doivent pas être employés avec ceux de blanc de plomb;

4° Stil-de-grain seul, ou préparé avec du lait; on l'estime peu, parce que la couleur en est altérée par la lumière.

CRAYONS ROUGES.

1° Craie rouge molle, terre rouge, bols, seuls ou broyés avec du lait ou de l'eau de gomme;

2° Cinabre, vermillon, rouge-brun, rouge de chrome, seuls ou mêlés avec des terres blanches, et rendus solides par la gomme adragant;

3° Laques de fernambouc, de garance, de carmin, mêlés avec de l'argile et quelquefois avec de l'amidon, et rendus solides avec de la levure de bière, du lait ou de l'eau de gomme;

4° Le pourpre d'or et le carmin, à cause de leur prix sont ordinairement employés seuls.

CRAYONS BLEUS.

1° Bleu de Prusse ou indigo, broyé avec de la décoction de malt;

2° Smalt ou bleu de cobalt seul, ou avec de la craie, et broyé avec de la gomme adragant.

CRAYONS VERTS.

1° Terre verte, avec craie broyée avec de la gomme;

2° Vert de Brunsvick ou toute autre couleur verte de cuivre, avec gomme;

5° Jaune et bleu, mêlés.

CRAYONS BRUNS.

1° Terre d'ombre, seule ou avec craie broyée avec eau de gomme.

CRAYONS NOIRS.

1° Charbon de bois de saule;

2° Noir de charbon, noir de fumée calciné, avec un peu de terre d'ombre et indigo et gomme ou décoction de malt.

5° *Différentes observations.*

L'usage des couleurs de pastel est peu répandu. Autrefois celles de Lausanne étaient très-réputées; maintenant c'est à Paris, à Londres, à Vienne et à Nuremberg que se fabriquent principalement les couleurs de pastel. On les livre au commerce en caisse plates, contenant 32, 50, 80, 100, 150, 200, 250 crayons, et montés en bois blancs, en assortiment de 12, 25, 50, 80, 100, 150, 200, 250 pièces. Les crayons de pourpre, d'or et de

carmin sont vendus à part, à cause de leur prix élevé.

CRAYONS A DESSINER.

Histoire. D'après Pline, les anciens se servaient du plomb métallique pour écrire. Dans le quinzième siècle, quand l'art avait atteint en Italie le plus haut degré, on employait, d'après Fiorillo, des crayons coulés, formés de 2 parties de plomb et d'une partie d'étain, et on effaçait les traits avec de la mie de pain. C'est de là que vient le nom de crayon de plomb que portent maintenant les crayons de graphite, quoiqu'ils ne contiennent pas la moindre quantité de plomb.

Les crayons de graphite sont mentionnés dans un écrit du seizième siècle.

Il paraît qu'à cette époque le graphite d'Angleterre, ainsi que celui de Leizesberg, près Hafnerszell, étaient connus. Dans le commencement on employa le graphite naturel par morceaux; plus tard, le graphite terreux fut aussi utilisé en le mêlant avec des matières qui lui donnaient du corps. Les fabriques de ces crayons artificiels paraissent avoir été faites d'abord à Nuremberg, qui en fournissait à toute l'Allemagne et à une grande partie de l'Europe. L'Angleterre en livra aussi plus tard, faits avec du graphite aggloméré artificiellement.

Comté, à Paris, et Hardtmuth, à Vienne, ont employé presqu'en même temps l'argile pour former des crayons avec le graphite en poudre, et offrirent au commerce des crayons qui surpassaient ceux que l'on avait fabriqués jusqu'alors. Hardtmuth obtint, plus tard, pour cet objet, une patente en Autriche.

Par crayons à dessiner on entend, dans un sens plus

étendu, tous les crayons de couleurs avec lesquels on peut écrire ou dessiner sur le papier, le parchemin, qu'ils soient métalliques ou de matières, végétales ou animales charbonnées, montés en bois ou nus.

On emploie beaucoup maintenant les crayons de graphite que l'on fait avec du graphite naturel dense, ou avec des mélanges artificiels dans lesquels le graphite en poudre forme l'élément principal. Les crayons rouges naturels ou artificiels, et les crayons de craie noirs sont moins usités ; les crayons de craie blanche, les crayons colorés, les crayons métalliques, le sont moins encore.

Nous allons examiner les principaux.

1° *Crayons de graphite pur.*

On assortit le graphite d'après la dureté et la couleur, en destinant le plus dur pour les crayons à dessins linéaires ; on coupe les morceaux avec une scie fine de ressort de montre ; on obtient des plaques de différentes dimensions.

On les débite ensuite en prismes quadrangulaires allongés.

Les sciures et les petits fragmens sont recueillis, et sont employés pour les crayons composés, qui ont atteint récemment un haut degré de perfection, principalement dans les fabriques anglaises et françaises.

A l'usage, on reconnaît facilement les crayons anglais, à ce que les pointes les plus fines s'usent lentement, en laissant cependant des traits prononcés. C'est cette propriété qui les fait rechercher.

Les crayons de graphite pur, chauffés, ne dégagent ni vapeurs ni fumée, au chalumeau ils brûlent lentement,

mais entièrement. La pointe chauffée au rouge, et re froidie, prend une couleur plus claire de gris d'acier, et laisse sur le papier des traits aussi forts qu'avant le chauffage.

2° *Crayons de poudre de graphite et de soufre.*

On emploie le graphite écailleux, pulvérisé, tamisé, décanté et desséché.

On mêle 3 à 4 parties de cette poudre avec 1 à 1 1/2 de fleur de soufre; on fond le mélange dans un creuset de fer, enduit de suif, en remuant. On verse la masse liquide dans des formes de fer échauffées, en plaques de 1 à 6 pouces d'épaisseur; on couvre avec une plaque de fer la matière coulée, et on comprime la masse encore molle à l'aide d'une presse.

Quand la matière est refroidie, on l'enlève du moule, et on débite la masse au moyen de la scie.

Cette méthode n'est presque plus employée que pour les crayons communs des charpentiers. A l'usage, ces crayons sont cassans, grenus, et ne peuvent pas former une pointe aiguë. Ils laissent des traits inégaux, sont durs, et raient le corps sur lequel ils laissent des traces colorées.

A la flamme d'une chandelle, ils se fondent, brûlent avec une flamme bleuâtre, et répandent une odeur sulfureuse.

3° *Crayons de graphite et de colophane.*

On mélange 2 parties de graphite pulverisé avec 3 parties de colophane, on ajoute un peu de craie quand la couleur du mélange est trop foncée; on fond à une chaleur douce jusqu'à ce que la matière se laisse tirer en fils.

Quand elle est suffisamment refroidie, on la roule en forme de cylindres sur une table, et on les introduit dans des roseaux; la matière peut aussi être mise en plaques et coupée.

Quelques fabricans ajoutent aussi un peu de graisse, et prennent alors, 3 à 3 1/2 livres de graphite, 2 livres colophane, 2 onces de cire, 1 once de suif.

Ou : 50 graphite, 32 résine claire, 1 cire jaune, 1/2 suif.

Ou : 52 graphite, 1/2 suif, 32 résine, 1 1/2 cire jaune, 1/2 suif.

Ces crayons ne sont point taillés à l'usage, on les ramollit à la flamme d'une chandelle, et on les presse pour former la pointe. Ces crayons sont un peu meilleurs que ceux qui sont formés avec le soufre, mais on n'en fabrique presque plus.

4° *Crayons de graphite et de gomme-laque.*

L'anglais Favley a donné récemment la prescription suivante. On prend du graphite pulverisé, et on le fond avec la gomme-laque; on pulvérise le mélange, et on fond de nouveau pour rendre la masse aussi homogène que possible. Alors on débite la masse à la scie, et on colle les prismes dans du bois de cèdre. Les crayons sont durs, solides.

5° *Poussière de graphite et antimoine.*

On mêle de la poussière de graphite et du sulfure d'antimoine, et on procède comme au n° 2.

Les crayons ainsi obtenus surpassent ceux que l'on obtient par les n°s 2, 3 et 4. Ils ne sont pas aussi cassans;

le grain est plus fin plus serré et plus brillant, mais ils cèdent à ceux indiqués sous les numéros 1 et 7.

Au chalumeau on les distingue facilement de toutes les autres sortes. Il se dégage des vapeurs épaisses d'un blanc bleuâtre, et la pointe, à une température plus élevée, forme une petite houppe composée de petits globules fondus. Après le refroidissement, la surface qui a été chauffée est couverte, jusqu'à quelques lignes de la partie chauffée au rouge, d'une efflorescence d'un blanc jaunâtre; la pointe chauffée est d'un grain plus gros que le restant du crayon, et se trouve très-friable.

6° *Graphite en poudre et gomme ou colle.*

On mélange de la poudre de graphite avec une épaisse dissolution de gomme, de colle de poisson, de colle dans de l'eau ou l'eau-de-vie; on presse le mélange, on le laisse sécher, et on le coupe. Les fabricans tiennent les proportions secrètes. Cependant la meilleure peut être facilement trouvée par des essais. Ceux qui sont faits avec de la gomme se fondent dans de l'eau; trop de gomme les rend durs, lorsqu'ils n'en contiennent pas assez ils sont trop friables. Quelques fabricans ajoutent un peu de savon; les crayons sont alors plus moelleux.

7° *Crayons de graphite et d'alumine.*

L'alumine a la propriété de se durcir par la chaleur; cette propriété a été mise en usage par Hartmuth à Vienne, et Comté à Paris, pour former les crayons à dessiner.

L'alumine doit être, autant que possible, exempte de chaux, de silice et d'oxide de fer, et dégagée par la décantation de toutes les parties grossières. Le graphite doit être

également raffiné par le tamisage, le broyage et la décantation, Comté le chauffe avant l'usage jusqu'au rouge blanc; il devient plus brillant, plus doux.

Mélange. L'argile est mêlée par un broyage continu avec le graphite, et le mélange est conservé sous des cloches de verre jusqu'à ce que l'on mette en forme. Smitz recommande de mêler l'argile et le graphite à l'état de pâte après la décantation, et de laisser dessécher le mélange jusqu'à l'état pâteux. A Hafnerszell on les laisse sécher avant et on les remet en bouillie avec de l'eau, en les faisant passer 8 à 9 fois par un moulin de grès, et alors on fait dessécher dans des terrines jusqu'à consistance d'une pâte épaisse.

Proportion de mélange. Les proportions varient. D'après Comté, on peut prendre 3 parties d'argile sur 2 de graphite, ou aussi parties égales. Plus on prend d'argile, et plus les crayons deviennent durs; si on prend beaucoup de graphite, ils ressemblent aux crayons de plomb ordinaires; si on en prend moins ils sont aussi moins brillans, ce qui est un avantage. Par une plus forte chauffe on peut les rendre plus durs.

D'après Schmitz on fait beaucoup de mélanges différens; pour les plus noirs la proportion n'excède pas 25 parties de graphite contre 20 d'argile, pour les plus durs 12 de graphite et 20 d'argile.

Pétrissage. Pour éloigner de la pâte les bulles d'air et rendre la matière homogène, on bat la pâte avec des masses avant de la mettre en forme, on la coupe avec des fils de laiton, on roule les morceaux en forme de cylindres, ensuite on les remet en boules, et on continue jusqu'à ce que, coupant la masse par des fils de laiton, on n'apercoive plus d'air, et que la coupe soit lisse et dense.

Moulage. On pourrait faire chauffer les masses obtenues et les scier ensuite; mais comme il y aurait beaucoup de déchet il vaut mieux former la pâte en petits parallélipipèdes allongés et les cuire ensuite.

Comté fait faire des rainures dans une planche de buis; elles doivent avoir de plus grandes dimensions que celles des crayons cuits, à cause du retrait. (On pourrait aussi faire des formes en alliage d'antimoine et de bismuth.) On fait bouillir la forme dans du suif ou de l'huile, pour que la pâte n'y adhère pas. On comprime la matière dans les rainures, et on laisse sécher dans les formes : la dessiccation a d'abord lieu dans les bouts : ils laissent un espace vide. Peu à peu la dessiccation gagne le centre, et tout le crayon se détache. On porte alors les formes dans une étuve où les crayons sèchent complètement. Après on enlève les crayons. Ils sont pour la plupart entiers et toujours droits.

Dans la fabrique de Hafnerszell, on emploie, d'après Schmitz, une presse ordinaire, et on moule les crayons comme le vermicelle. Les prismes sont courbés ; on les coupe de la longueur convenable, et on les redresse en les mettant dans des rainures pratiquées dans une planche où ils sont complètement séchés.

Cuite. Comté cuisait les crayons en les plaçant perpendiculairement dans un creuset, les couvrant d'une couche de poussière de charbon, de cendre ou de sable fin, couvrant le creuset, lutant le couvercle, et chauffant jusqu'à la chaleur rouge, enlevant le creuset et laissant refroidir.

A Hafnerzell on les met dans un creuset avec du charbon, et l'on fait rougir faiblement. Il faut que chauffage et le refroidissement se fassent lentement et avec précaution.

Amélioration. Si on veut faire des plans ou des lignes très-fines, il est avantageux avant l'usage de les plonger dans de la cire ou du suif bouillant, pour que les crayons acquièrent de la souplesse, s'usent moins et conservent longtemps leurs pointes : pour le dessin de la figure et du paysage, il est plus avantageux de ne pas les plonger dans la cire, les traits sont plus noirs et plus nets.

Propriété. Les crayons de graphite formés avec de l'alumine se rapprochent le plus des crayons de graphite pur, quoiqu'ils ne donnent pas des traits aussi purs et aussi vifs. Au chalumeau ils rougissent plus facilement que toutes les autres sortes. Ils ne dégagent ni odeur ni fumée. Après la combustion du graphite ils ne présentent plus qu'une masse d'argile grise ou jaunâtre qui ne laisse plus de trace sur le papier.

Cette préparation est simple, mais elle exige beaucoup de soins. Tout dépend de la finesse et de l'égalité de l'argile et du graphite; un trop prompt séchage courbe les crayons; un trop prompt refroidissement les rend durs et cassans.

Comme l'argile n'a pas une composition uniforme, le retrait n'est pas toujours égal, et on ne peut jamais compter avec assurance obtenir des crayons d'égale dureté. Humblot Comté a cherché un moyen de rendre plus durs ou plus mous les crayons déjà formés, et a décrit cette méthode dans le brevet de perfectionnement qu'il prit en 1807. Il consiste à plonger les crayons dans des dissolutions plus ou moins fortes de sel; ces dissolutions les rendent plus durs et plus serrés. Il prend principalement les sulfates, et principalement ceux qui ne sont pas fusibles, quelquefois même une dissolution de sucre.

L'emploi de l'alumine pour lier la poudre de graphite

n'a point été découvert par Comté ni par Hartmuth, quoiqu'ils l'aient employée les premiers; c'est ce qui résulte de la citation suivante extraite de Schazkœmmer (Hambourg 1702), page 656. Il y est dit que « pour obtenir des crayons de charbons d'une dureté égale à la craie, il faut mêler de l'argile de pipe en pâte avec du charbon broyé, y ajouter un peu de gomme, former les crayons, et laisser sécher lentement. »

8° *Crayons rouges.*

On peut obtenir les crayons rouges de la même manière que les crayons de graphite, en prenant de la sanguine à la place de graphite.

Si l'on emploie le procedé n° 6, on peut prendre les proportions suivantes (on évapore la pâte de sanguine décantée jusqu'à ce qu'elle ait la consistance du beurre, on ajoute quelquefois un peu de savon):

Pierre rouge 32, gomme arabique 1; les crayons sont très-mous.

Pierre rouge 32, gomme 1 1/6; crayons doux pour le dessin.

Pierre rouge 32, gomme 1 1/3; ou encore mieux 1 1/18; crayons tendres solides.

Pierre rouge 32, gomme 1 1/2; crayons solides.

Pierre rouge 32, gomme 1 2/3; crayons très solides pour des dessins délicats.

Pierre rouge 32, gomme 1 5/6; crayons durs; avec plus de gomme ils deviennent trop durs.

Pierre rouge 32, gomme 1 2/9; savon blanc sec 1 23.

Ces crayons sont plus bruns que les précédens, solides, s'apointent facilement; mais ils ont l'inconvénient de

tous les crayons qui contiennent du savon, de donner des traits luisans quand on appuie fortement.

Pierre rouge 32, colle de poisson sèche 2; crayons brillans d'un bon usage.

9° *Crayons noirs et craie noire.*

On obtient des crayons noirs avec du graphite auquel on ajoute du noir de fumée, et, suivant le procédé n° 7, dans la cuite, il faut éviter soigneusement l'accès de l'air.

Humblot Comté forme des crayons noirs pas avec un mélange de 1/3 de noir de fumée et 2/3 d'argile; il met en forme, et les polit, lorsqu'ils sont secs, sur une table garnie d'un drap de laine, et les fait cuire : les parties résineuses du noir de fumée forment probablement ici cette espèce de vernis qui les recouvre.

10° *Crayons colorés.*

On peut produire des crayons de différentes couleurs par le procedé n° 7, et les monter en bois comme les crayons de graphite. La terre d'ombre et l'argile donnent des crayons bruns; le vermillon et l'argile des crayons rouges: le carmin et la laque carminée des crayons rouges; l'ocre rouge-brun des crayons jaune et bruns; l'indigo et le bleu de Prusse des crayons bleus; toutes les couleurs métalliques avec l'argile, leurs couleurs propres. Il faut prendre de l'argile tout-à-fait blanche.

11° *Crayons de charbon à dessin.*

On se procure un charbon d'un grain très-fin; on le scie de la grandeur et de la forme que l'on veut donner aux crayons. On le met dans un vase de terre rempli de

cire fondue, et on les laisse 1/2 heure sur un feu doux. Après ce temps on les retire et on les laisse refroidir, ils sont bons à être employés.

Si on veut donner une plus grande dureté aux crayons, il faut ajouter de la résine à la cire; si au contraire les crayons doivent être très-noirs, on ajoute à la cire un peu de beurre ou de suif. Les traits faits avec ces crayons sur le papier ne s'enlèvent pas comme ceux faits avec le charbon pur ou la craie noire ordinaire.

Ce procédé a été indiqué par Pye, qui a obtenu pour cet objet une médaille de la société d'encouragement de Londres; mais 15 ans avant, en Allemagne, et 25 ans avant, en France, on employait l'immersion dans des mélanges de graisse pour améliorer les crayons.

12° *Charbon de saule.*

Les bois les meilleurs sont ceux de tilleul, de fusain (dont le charbon est encore plus dur que celui de tilleul), de noisetier, les pieds de vigne, le saule, le meilleur ensuite est celui d'aulne. On les coupe en morceaux de la grosseur d'une plume, et on les carbonise en vases clos.

On peut procéder de cette manière.

On lie les bâtons ensemble, on les environne d'un peu d'argile, on laisse sécher; on fait une seconde enveloppe plus mince que l'on fait encore sécher; on lute les fentes qui auraient pu se former, et on fait chauffer cette masse dans un feu de charbon. Après le refroidissement, on casse l'argile.

Ou bien, on met les morceaux de bois dans un creuset plein de sable, on lute le couvercle, etc.

13° *Crayons métalliques.*

1° On fait fondre 10 parties de plomb, on ajoute 1/2 partie d'antimoine, un peu de graisse et 6 parties de bismuth; on remue le mélange et on coule l'alliage dans des formes de fer. A la fin on forme les pointes à la lime. Ces crayons sont bons pour dessiner sur parchemin, et sont préférable aux crayons d'argent.

2° (D'après Comté). On fait fondre du plomb, on y ajoute de l'antimoine, et quand la fusion est complète, on ajoute un peu de mercure. On obtient un alliage qui n'est pas dur et qui peut être facilement coupé en crayons. Ils sont très-bons pour les plans parce qu'ils conservent long-temps leur pointe.

14° *Rendre plus foncés ou plus clairs les crayons rouges et les crayons de graphite.*

On les trempe dans de la graisse ou de l'huile; mais comme il est difficile que cette matière se répartisse uniformément dans toute la masse des crayons, on fait un mélange de 1 partie d'huile avec 3 parties d'huile de térébenthine; on chauffe les crayons, on les enduit de ce mélange, et on les met dans un lieu chaud où l'essence se vaporise; ils deviennent ainsi plus foncés.

On peut rendre les bons crayons rouges plus durs et plus clairs en les faisant chauffer. Mais ceux qui sont de mauvaise qualité ne supportent pas cette opération.

15° *Montage des crayons en bois.*

Les crayons de graphite, de sanguine ou de craie, sont quelquefois mis dans le commerce nus, et ceux de métal sont toujours livrés à la consommation dans cet

état. Les premiers sont quelquefois recouverts d'un vernis pour qu'ils ne déteignent pas.

La plupart des crayons de graphite et de sanguine sont cependant montés dans du bois; on se sert pour cela du bois blanc tendre (du charme commun, de l'érable, du tilleul, du cormier, etc.), que l'on laisse blanc ou que l'on teint en rouge; pour les crayons fins on emploie le bois de cèdre, qui est très propre pour cet usage, parce qu'il se laisse facilement couper, et que son odeur est agréable. Mais le cèdre que l'on emploie ne provient pas du Liban, parce que ce dernier est trop rare; il vient de Virginie (*Guniperus virginiana*); et en partie du *cedrela odorata*, qui sert ordinairement à faire les caisses à sucre : ce dernier est le plus inférieur.

Le bois est scié en planches minces, ensuite on y fait des rainures avec un rabot, et on coupe; on place les crayons carrés dans les rainures qui ont été d'abord encollées, on rabote les faces qui ne sont pas encore couvertes, et on colle les morceaux qui doivent former les crayons. On les fait sécher en presse.

Ces crayons sont alors carrés. On les coupe net à leurs extrémités, ensuite on les met à 8, et ensuite à 16 pans. On les polit, on les timbre, et on les met en paquets.

Dans la fabrique de Hafnerzell, on employait deux machines mues par l'eau pour scier les planches et faire les rainures. Elles sont disposées comme les moulins à scier ordinaires; on scie en même temps les planches et on fait les rainures. La machine à scier coupe ordinairement en 30 minutes 2 planches de bois de cèdre, dont chacune a la longueur et la largeur nécessaires pour fournir 2 douzaines de crayons.

Cette machine peut alors scier dans une heure 16 douzaines de crayons;

Dans 1 jour de 11 heures, 176 douzaines, dans une année de 300 jours de travail 52,800 douzaines.

La machine à raboter raie, au moyen de 26 fers, dans l'espace de 9 minutes, 2 de ces petites planches, et chacune renferme 2 douzaines de crayons. Il faut une minute pour les rechanger; elle peut alors rayer dans 10 minutes, 4 douzaines de crayons;

Dans 1 heure, 24;

Dans 1 jour de 11 heures, 264,

Dans 1 année de 300 jours, 79,200.

16° *Différentes observations.*

En Allemagne, les plus anciennes fabriques de crayons de graphite sont à Nuremberg, qui en fournissait à toutes les parties du monde jusqu'à ce que les droits d'introduction eussent ralenti l'exportation. L'Angleterre en tirait autrefois beaucoup de sortes inférieures, tandis qu'elle en exportait des sortes fines en grande quantité. La France tirait autrefois beaucoup de crayons de Nuremberg. Le débit principal est maintenant en Allemagne, en Italie, en Espagne et Amérique. Il y a quelques années on y comptait 20 fabriques, dont 8 hors de la ville, et 2 à Fuirth. Les fabriques qui se sont montées dans d'autres villes de l'Allemagne n'existent plus, à l'exception de celles de Postdam et de Vienne (depuis 1795). Les dernières ont pris un grand accroissement dans ces derniers temps; en Bohême il en fut monté une à Goldkron. A Hafnerzell, il en existe une depuis 1816, qui travaille d'après le procédé n° 7. Elle a été transportée, en 1821, à Regensburg. En Hongrie on fait des crayons de graphite,

à Raab Presburg et Gats, mais seulement des sortes inférieures.

Il y a quelques années, Comté a monté à Paris une fabrique qui travaille d'après le procédé n° 7; elle livre aussi de bons crayons noirs à dessiner.

En Angleterre, les fabriques les plus distinguées sont celles de Brookmann, Langdon, Philips, Mitddleton, etc.

PRÉPARATION DES COULEURS DE SUC.

On entend par couleurs de suc des décoctions réduites de matières végétales ou animales, mêlées avec des corps lians de manière qu'elles puissent être employées pour la peinture à l'eau. On les met ordinairement dans de petits vases, ou des coquilles dans lesquelles on les laisse complètement sécher.

La préparation consiste simplement à ajouter aux couleurs ou décoctions, de la gomme, ou une décoction de malt, à les mettre dans des vases plats, où on les laisse complètement sécher.

Pour les corps lians, il faut avoir soin de ne pas les ajouter en trop grande quantité, afin qu'ils ne rendent pas la couleur trop visqueuse, parce que le séchage est lent, que la poussière s'y attache; il faut aussi que le corps additionnel ne soit pas trop cassant, parce qu'alors la couleur se dissoudrait facilement, et pourrait se séparer du papier; le sucre en excès produit facilement le premier inconvénient, et un excès de gomme le dernier. Pour la plupart des couleurs, on peut employer une décoction de malt; cette matière est préférable à la gomme et au sucre (1).

(1) On prend une poignée de malt écrasé que l'on fait bouillir une heure dans une pinte d'eau; on filtre et on évapore à un feu doux jusqu'à consistance du miel, et dans une étuve jusqu'à ce qu'il ne

Aux décoctions des matières végétales et animales on ajoute, pour avoir des nuances variées, de l'alun, du tartre ou du sel d'alun, cependant en petite quantité, parce que ces matières altèrent le papier ou les autres couleurs. Du reste, on peut employer toutes celles qui sont indiquées dans le Ier volume.

Pour le jaune, on prend une décoction de graine d'Avignon, à laquelle on ajoute de l'alun et du tartre, ou de la potasse pour obtenir une nuance plus foncée, du curcuma, de la gomme-gutte, du safran, etc.

Pour le rouge, cochenille avec tartre, carmin, carthame, bois de fernambouc avec alun et tartre; l'orseille, la laque de garance, etc.

Pour le bleu, du bois bleu, la mirtyle, le tournesol, etc.

Pour le vert, le vert de vessie, le vert de café, etc.

Pour le brun, le sucre brûlé, une décoction de suie et de lessive, le suc de réglisse, le brou de noix, le café brûlé, etc.

Les couleurs de coquilles ordinaires se préparent en broyant des couleurs terreuses ou métalliques avec de l'eau de gomme ou de malt.

Nuremberg livre au commerce un grand nombre de ces couleurs, et à un prix si modéré que nulle part on ne pourrait les obtenir à si bon marché.

PRÉPARATION DES ENCRES COLORÉES ET SYMPATHIQUES.

On peut faire des encres colorées avec tous les corps teignans, en les dissolvant dans l'eau ou d'autres liqueurs, ou, quand ils sont insolubles, en les tenant en suspension

s'attache plus aux doigts. On peut ainsi le conserver des années entières.

par des corps visqueux. Nous n'indiquerons ici que les encres les plus en usage.

ENCRES ROUGES.

Avec bois de Fernambouc. 16 bois de Fernambouc (râpé ou moulu), bouilli avec 1 partie d'alun dans du vinaigre pur, filtrer après 3 semaines. Quand il ne se forme plus de dépôt, on peut ajouter un peu de gomme.

Cette encre est belle, et s'améliore avec le temps. Si on prend 1/3 d'alun de moins, la couleur est plus vive, et, par le temps, elle devient moins brunâtre, parce que cette nuance provient d'un excès d'alun. On peut aussi faire bouillir un peu de cochenille avec le fernambouc.

Ou 8 fernambouc, 2 alun, 2 tartre blanc, ébullition avec 32 parties d'eau, réduction à moitié, et ajouter à la fin 2 parties de gomme et 2 parties de sucre de malt.

Les cristaux de tartre rendent la couleur plus claire. Cette encre, après 10 ans, était encore complètement rouge, et d'une nuance vive. On peut ne pas employer la gomme pour les encres de fernambouc, parce qu'elle rend la couleur violette, et empêche la précipitation des matières étrangères.

Ou 8 fernambouc, 50 vinaigre, 2 alun; faire bouillir, à la fin ajouter 1 de gomme, 1 de sucre, 1/4 de gomme adragant, et filtrer.

On peut aussi faire bouillir 8 de fernambouc, avec 1 partie d'alun, et aviver par le sel d'étain.

On dit qu'en employant de l'eau-de-vie on obtient de plus belles couleurs du fernambouc qu'avec l'eau pure ou le vinaigre.

Avec carmin. Le carmin avec de l'eau de gomme donne une très-belle encre, mais elle est chère.

Avec vermillon. On broie le blanc de 4 œufs avec une cuiller à café d'alcool et de sucre candi ; on mélange avec le vermillon.

Il faut que cette matière soit agitée pour s'en servir. C'est plutôt une couleur qu'une encre. Cette encre ainsi que la précédente ne pénètre pas dans le papier.

ENCRE BLEUE.

Avec bois bleu. On fait bouillir du bois bleu avec de l'alun; et on ajoute un peu de gomme.

Avec indigo. On arrose une partie du meilleur indigo pulvérisé avec 6 parties d'acide sulfurique concentré, en remuant avec une tige de verre. On abandonne la liqueur pendant quelques heures, et on la verse goutte à goutte en remuant fortement dans 3 à 5 livres d'eau froide. Ensuite on jette dans la liqueur de la craie tant qu'il se forme une effervescence; on laisse reposer quelques jours, et on filtre.

L'acide doit être saturé par la craie, autrement il altérerait le papier. Cette encre est solide et ne coule pas. On peut aussi ajouter de la gomme, et employer cette liqueur pour bleuir le linge, etc.

Avec indigo précipité. 8 indigo, 4 tartre blanc, 1 1/2 gomme, 1 1/2 sucre dissous dans 40 d'eau bouillante.

ENCRE JAUNE.

Avec gomme gutte. 1 Gomme gutte, 1 gomme arabique dissoute par l'ébullition dans 12 parties d'eau.

On peut aussi faire bouillir avec un peu de safran.

Avec safran. Les décoctions de safran et de carthame donnent une encre jaune, mais chère.

Avec bois jaune. On le fait bouillir dans l'eau avec un peu d'alun, et on ajoute un peu de gomme.

On avive la couleur en ajoutant un peu de colle avant la filtration pour précipiter le tannin.

Avec la graine d'Avignon. 8 parties de graine bouillie avec 32 d'eau, et 1 d'alun; filtrer, et ajouter un peu de gomme.

ENCRE VERTE.

De bleu et jaune. On mêle une des encres jaunes précédentes avec une des encres bleues.

Avec vert-de-gris. On prend du vert-de-gris cristallisé, on le fait dissoudre dans 8 parties d'eau, et on ajoute 1/3 ou 1/6 de gomme : ou on dissout dans 8 parties de vinaigre, 1 de vert-de-gris, 1/2 de tartre, 1 de gomme, et 1 de sucre.

Encre métallique. On prend des métaux en poudre fine, bronze, cuivre, argent, or, etc. ; on le mêle avec de la gomme et un peu de sucre.

ENCRES SYMPATHIQUES.

On désigne ainsi des encres qui sont invisibles sur le papier lorsqu'on les applique, et qui deviennent visibles dans certaines circonstances. Les principales sont les suivantes :

1° *Avec des corps collans.*

1° On écrit avec de l'eau de gomme à laquelle on ajoute un peu de sucre, avec du suc d'oignon, avec du lait ou d'autres sucs collans. Et quand on veut rendre l'écriture visible, on parsème le papier avec de la cendre, du charbon en poudre, etc., ces poudres restent collées

sur les traits. Ce procédé était connu des Romains. Ovide recommandait le lait, Pline le suc de quelques plantes collantes.

On a aussi recommandé de couvrir du papier avec 3 parties de sain-doux et une partie de térébenthine, de mettre le côté enduit sur un autre papier, et d'écrire avec une pointe. Il se forme des traits gras que l'on peut rendre visibles en semant sur le papier une poussière colorée.

On peut par les mêmes moyens écrire sur des corps métalliques.

2° *Avec des corps qui se colorent par la chaleur.*

1° *Avec dissolution de cobalt.* On dissout du cobalt dans de l'acide nitrique ou de l'eau régale, ou du muriate de cobalt sec dans de l'eau, et on écrit avec; les traits sont invisibles, mais ils prennent une couleur verte quand on fait chauffer le papier, et redeviennent invisibles par le refroidissement. Si on chauffe trop fortement, les traits deviennent noirs.

La cause de ce phénomène provient de la dessiccation des traits faits avec la dissolution de cobalt. L'eau qu'ils contiennent les rend incolores, et ils deviennent colorés lorsqu'elle est expulsée par la chaleur. Quand ils refroidissent ils reprennent de l'humidité dans l'air, et redeviennent sans couleur. Les corps qui absorbent l'eau avec une très-grande force produisent le même effet que la chaleur; telle est la chaux non éteinte. Les traits ne disparaissent plus après le chauffage, quand on ajoute à la dissolution de cobalt un autre sel (par exemple du salpêtre du sel marin, etc.). La préparation de cette encre fut découverte en 1705, par une dame allemande; elle fut publiée en 1734, par le professeur Teichmann, à Jena,

et en 1744, par Hellot qui la tenait d'un artiste allemand. Plus tard J. A. Gesnes fit voir que le cobalt seul pouvait produire un encre jouissant de ces propriétés.

La couleur verte de l'encre de cobalt provient du fer que le cobalt contient; le cobalt pur donne une encre bleue.

Le cobalt dissous dans l'acide sulfurique donne, d'après Heyer, une encre sympathique dont les traits par le chauffage deviennent rougeâtres, et ne disparaissent pas par le refroidissement. Le cobalt dissous dans le vinaigre avec addition d'un peu de salpêtre, donne une encre dont les traits deviennent d'un beau rouge-rose.

Ilsemann préparait une encre sympathique en faisant bouillir 1 partie d'oxide de cobalt avec 16 parties de vinaigre, jusqu'à ce qu'il ne restât que 16 parties de la liqueur, filtrant la dissolution rouge-rose, évaporant jusqu'à moitié, ajoutant 1/4 de partie de sel marin. Les traits devenaient bleus par la chaleur, et disparaissaient par le refroidissement. Quand il prenait plus de sel marin les traits restaient rougeâtres.

2° *Avec acide sulfurique étendu.* Les traits faits avec cet acide deviennent noirs par la chaleur, parce que l'acide se concentre et charbonne le papier. Mais à froid le papier finit par être attaqué.

3° *Avec des corps qui deviennent visibles sous l'eau.* (Nitrate de bismuth ou de mercure). On dissout un de ces sels dans de l'eau, et on écrit avec; les traits sont invisibles, si on plonge le papier sous l'eau, le papier devient transparent, mais les traits restent blancs.

4° *Avec acétate de plomb.* On écrit avec une dissolution d'une partie d'acétate de plomb dans 6 parties d'eau. Les traits sont invisibles, et deviennent noirs lorsqu'on les soumet à l'action de l'hydrogène sulfuré, ou que l'on

mouille le papier avec une dissolution d'un hydrosulfate alcalin.

Les dissolutions de plomb, de mercure et de bismuth dans l'acide nitrique deviennent également noires par le foie de soufre.

5° *Avec noix de galle ou prussiate de potasse.* On écrit avec une dissolution de ces corps, lorsqu'on enduit le papier avec une dissolution de fer. Les traits faits avec la décoction de noix de galle deviennent noirs; ceux faits avec le prussiate de potasse deviennent bleus.

6° *Avec dissolution d'or.* On dissout l'or dans de l'eau régale, on étend la liqueur d'eau; les traits sont invisibles, et deviennent pourpres par les sels d'étain, et en les exposant aux vapeurs d'alcool. Si on brûle le papier, les traits deviennent d'un vif rouge pourpre. A l'air ils deviennent avec le temps d'une nuance jaune.

DES COULEURS D'ÉMAIL,

ET DE LEUR EMPLOI POUR COLORER LE VERRE, L'ÉMAIL, LES PIERRES PRÉCIEUSES ARTIFICIELLES, ET POUR LA PEINTURE SUR VERRE.

OBSERVATIONS PRÉLIMINAIRES.

On désigne en général, sous le nom de couleurs d'émail, des corps qui se combinent, par la fusion, avec les corps qui doivent être colorés.

On emploie ces couleurs pour colorer le verre, la porcelaine, le grès et autres corps semblables, ou pour donner au verre la nuance des pierres précieuses.

Beaucoup de couleurs d'émail se combinent facilement avec le verre et des corps semblables, en les appliquant sur leur surface, et chauffant jusqu'à un certain degré. Pour d'autres on facilite cette combinaison en mêlant la couleur avec une matière vitrifiable, fusible à une plus basse température; cette addition se désigne sous le nom de flux.

Les verres colorés très-fusibles sont désignés sous le nom d'émail, et sont employés pour couvrir les métaux, les vases, les cadrans, etc. L'émail qui sert pour couvrir la poterie s'appelle vernis.

Les verres qui par l'addition d'oxide métallique ont acquis plus de densité, qui sont plus fusibles et qui sont en général destinés à faire des pierres artificielles, portent

le nom de flux blanc vitreux. Les flux blancs brillans portent le nom de straz, du nom de leur inventeur, et souvent aussi celui de flux de Mayence.

La coloration du verre consiste à fondre le verre avec la matière colorante, après que ces substances ont été moulues et bien mélangées.

Les pierres artificielles se font de la même manière, mais comme elles ont ordinairement une plus grande dureté que le verre ordinaire, et qu'elles doivent réfracter plus fortement la lumière, pour se rapprocher des pierres naturelles, on ajoute plus ou moins d'oxide de plomb qui leur donne ces deux propriétés.

L'émail qui doit être appliqué sur d'autres corps ne doit pas couler trop difficilement, et il faut qu'il ne soit pas trop cassant.

Pour la peinture en émail, on applique les couleurs sur les corps, et on les combine en rendant les couleurs liquides à l'aide de la chaleur.

Quand les corps sont foncés, il faut employer des couleurs opaques; si au contraire ils sont clairs, les couleurs d'émail doivent être transparentes.

Beaucoup de couleurs qui peuvent être employées sur émail ou sur porcelaine ne le sont pas sur verre. Pour l'émail et le verre qui contiennent beaucoup de plomb, on ne peut pas employer certaines couleurs qui sont changées par le plomb. C'est le cas des couleurs rouges de fer, qui sont entièrement détruites par le plomb. La plupart des autres couleurs éprouvent aussi des variations. Les fonds qui contiennent du plomb ont l'avantage de prendre plus facilement les couleurs et de ne pas s'écailler.

Après ces considérations préliminaires, nous donnerons quelques notions historiques, ensuite des indications sur

la préparation du flux de verre, des pierres artificielles, de l'émail, et à la fin nous parlerons des couleurs d'émail ainsi que des meilleures proportions de mélange pour les employer sur verre, émail, porcelaine et pierres artificielles.

1° *Notions historiques.*

Après la découverte du verre, la manière de le colorer ne pouvait pas rester long-temps ignorée, les sables impurs en donnant de diverses nuances; aussi cet art était déjà connu des anciens.

Dans les momies égyptiennes on trouve des boutons de verre bleu et vert, ainsi que des figures émaillées et des verres colorés. Tibère orna sa maison de campagne, à Capoue, avec des verres colorés. Klaproth a fait des essais sur plusieurs fragmens; en général, au temps de l'empire romain, l'usage des verres colorés était assez répandu.

Après la chute de l'empire romain, la fabrication fut presque oubliée [1] jusqu'à ce que l'on fît, dans le troisième siècle, des verres colorés pour orner les fenêtres des églises. On formait des tableaux avec des morceaux isolés de verre coloré, que l'on fixa ensemble, d'abord avec du plâtre et du mastic; et plus tard avec du plomb. Les ombres s'obtenaient par des couleurs d'émail noires. Plus tard, on peignit sur verre, et on vitrifiait ensuite les couleurs.

Dans le treizième siècle, le verre teint en rouge était très-commun. Dans le quatorzième siècle, on peignait déjà davantage en grand, et dans le seizième siècle, la

(1) Elle ne le fut jamais complètement, parce qu'on a des ouvrages de verres colorés et d'émail presque de chaque siècle après Jésus-Christ.

peinture sur verre atteignit son plus haut degré, en Allemagne, dans les Pays-Bas et en France. Mais dans le dix-septième elle diminua beaucoup, et fut presque oubliée, parce que le goût des peintures sur verre disparut. Ceux qui s'occupaient de cette branche de la peinture tenaient très-secrets les procédés de leur art; cependant le résultat principal de ce procédé a toujours été obtenu. En Allemagne, on ne recevait pas maître un verrier qui ne savait pas cuire un tableau sur verre. Aussi ce fut là que cet art refleurit le premier. En 1807, M. Frank, de Nuremberg, livrait des tableaux sur verre bien réussis, de 36 pouces au carré; quelques années plus tard, Dihl parvint au même résultat.

La fabrique royale de porcelaine de Sèvres possède maintenant un atelier de peinture sur verre où l'on a obtenu les résultats les plus remarquables. Une école de peinture sur verre a été établie récemment à Paris par une ordonnance du roi.

La fabrication des pierres précieuses artificielles fut établie dans le quinzième siècle en Italie, par Fauz Viceconite, et dans le dix-septième, en Allemagne. Jusqu'ici cette fabrication a mieux réussi là que partout ailleurs. Straz, à Strasbourg, livra le premier le flux de verre semblable au diamant qui est connu sous son nom. A Turnau, en Bohême, où autrefois on travaillait beaucoup les pierres précieuses naturelles, les frères Fischer introduisirent la fabrication d'une pierre artificielle qui est devenue en usage sous le nom de pierre de Bohême, ou verre de Turnau, et qui obtint la préférence sur le flux de Venise autrefois si recherché.

Venise livrait depuis long-temps des émaux et des

verres colorés d'une beauté remarquable; plus tard, la Bohême, la Saxe et d'autres parties de l'Allemagne. Encore maintenant, l'Angleterre et la France tirent de Venise les émaux les plus fins.

On trouve dans beaucoup d'ouvrages des anciens alchimistes des recettes pour la fabrication des verres colorés. Nous allons indiquer les auteurs principaux:

Nery a donné, dans son *Art de la vitrification*, publié à Venise en 1663, plusieurs prescriptions pour la coloration du verre.

Kunkel cultiva cette branche de la chimie avec distinction; il produisait surtout une belle couleur rubis, avec du pourpre d'or, et plus tard, comme il l'assure, sans cela. Mais il tenait ses procédés secrets, et ils ont été perdus. Cependant, dans son ouvrage *Ars vitraria experimentalis*, ainsi que dans son *Laboratorium chimicum*, publiés en 1679, à Francfort, on trouve beaucoup de recettes.

Beaucoup d'indications sur les pierres artificielles et les verres, se trouvent renfermées dans l'ouvrage intitulé: *Kunst-Schazkammer*, etc., imprimé à Hambourg, dont la cinquième édition a paru en 1702, ouvrage qui contient beaucoup de résultats qui ont été reproduits récemment comme des découvertes nouvelles. Probablement ils ont été pris en grande partie dans les ouvrages de Nery et de Kunkel.

En 1774, Le Vieil, à Paris, publia un écrit intitulé: *Art de peindre sur verre*. Avant, en 1721, il en avait paru un intitulé: *l'Art de peindre en émail*.

Fontanier donna, dans l'*Art de faire des cristaux colorés imitant les pierres précieuses*, publié à Paris en 1778,

plusieurs prescriptions. Doualt-Vieland les regarde comme douteuses, parce que les proportions indiquées ne s'accordent pas ni avec les matières impures qui paraissent dans le commerce, ni avec les matières pures.

Clouet publia plusieurs indications sur la composition des émaux (*Annales de chimie*, tome XXXIV, page 200); Reusz, quelques-unes pour colorer les verres; Schreader, à Berlin, a publié des recherches très-intéressantes sur la confection des pierres artificielles (Hermbstaed, Bull).

M. Brogniard donna, en 1804, quelques observations sur les couleurs d'émail et l'art d'émailler. On trouve les premières dans les *Annales des arts*, tom. X, pag. 51; les dernières dans les *Annales de chimie*, tom. IX, pag. 192.

En 1806, Boullay-Marillac prit un brevet d'invention pour un moyen de rendre invariables un grand nombre de couleurs à l'huile et en émail (Brevets d'invention, tom. VI). Ce procédé consistait à mêler des phosphates métalliques avec de l'alumine fraîchement précipitée, et à les combiner par la chaleur; pour les couleurs qui ne pouvaient pas éprouver une température élevée sans être décomposées, on ajoutait du phosphate de soude comme fondant. Quant aux couleurs qui devaient être plus moelleuses, plus veloutées, plus happant et plus utiles pour la miniature, il employait du phosphate de chaux (os calcinés). D'après lui, avec toutes les couleurs, on peut non-seulement obtenir des couleurs invariables pour la peinture à l'huile et en émail, mais encore on peut imiter beaucoup mieux les pierres précieuses qu'on ne l'a fait encore, parce que les couleurs supportant une plus grande chaleur, on peut prendre du verre plus dur (1).

(1) Il dit : Puisque l'on peut faire du verre transparent aussi dur que le cristal de roche, et que les phosphates métalliques résistent à

D'autres recherches sur les pierres artificielles ont été faites par Doualt-Vieland, qui, en 1819, obtint le prix proposé par la Société d'encouragement pour la fabrication du straz, et celles de l'Anglais Vynn sur la préparation des verres colorés. La Société d'encouragement de Londres lui accorda une récompense de 20 guinées. Enfin M. Bastenaire, dans son ouvrage sur l'Art de fabriquer la porcelaine, publié à Paris en 1828, a donné la composition de plusieurs couleurs d'émail, et la manière de les appliquer sur la porcelaine.

2° *Matières premières pour les flux de verre.*

Les matières premières sont de la silice, ou des pierres contenant de la silice, de la potasse ou de la soude. Pour les mélanges destinés aux verres colorés, on ajoute aussi de l'oxide de plomb, et souvent aussi de l'arsenic, du salpêtre, du borax, de l'oxide de manganèse, qui, à l'exception de l'oxide de plomb et du borax, sont également employés pour purifier le verre ordinaire.

Silice. On peut prendre du cristal de roche, le quartz, les pierres à feu, ou le sable pur. Il faut surtout que ces matières soient exemptes d'oxides métalliques. Le cristal de roche donne un verre blanc, et même trop blanc pour le straz; c'est la silice la plus pure que l'on rencontre dans la nature. Les pierres à feu donnent un verre presque aussi pur, quand on éloigne les parties colorées. On les lave avec de l'eau, on les chauffe au rouge, on les éteint dans l'eau, et on les pulvérise dans des mor-

une très-haute température, il n'y a pas de pierres artificielles qu'on ne puisse imiter parfaitement.

tiers d'argile pure cuite et non vernissés ou dans un moulin. Le sable siliceux et le quartz donnent toujours un verre jaunâtre, parce qu'ils contiennent toujours un peu d'oxide de fer. Pour enlever cet oxide, on pulvérise la matière; on lessive avec de l'acide muriatique, et on lave ensuite. Pour l'émail blanc, Clouet recommandait le sable qui contient 3 parties de silice et une partie de talc. Suivant lui, le sable qui ne contient point de talc n'est point bon pour l'émail.

Potasse. Pour le flux ordinaire, on prend de la potasse blanche calcinée, ou de la soude pure. Autrefois, on purifiait la potasse en la mêlant avec le double de son poids de salpêtre, et faisant chauffer au rouge le mélange dans un grand creuset. On lessivait, on évaporait les eaux, et on calcinait. On obtient ainsi une potasse très-blanche, cependant ce procédé est un peu coûteux. Doualt-Vieland prenait pour le straz de la potasse pure, qu'il dégageait par l'alcool de tous les sels étrangers.

Oxide de plomb. L'oxide de plomb sert à rendre le verre plus fusible, plus lourd, et pour les pierres précieuses artificielles à augmenter le pouvoir réfringent. On peut employer du minium, de la litharge ou du blanc de plomb; cependant le premier est préférable, parce que le plomb est plus uniformément oxidé. Le blanc de plomb produit dans le verre de petites bulles. Il faut avoir soin que le plomb ne contienne point d'oxide d'étain, parce que la plus petite quantité de ce dernier rendrait le verre laiteux.

Oxide blanc d'arsenic. On l'emploie pour purifier le verre. L'oxigène se combine avec les parties charbonneuses, et le rend incolore; cependant il vaut mieux ne

pas en employer pour les pierres artificielles, parce que les ouvriers employés à la taille peuvent être incommodés par les propriétés vénéneuses de l'arsenic (1). Si on emploie du quartz à la place de cristal de roche on ajoute un peu d'arsenic pour éviter que le manganèse qui se trouve dans le verre ne colore le flux.

Borax. Le borax est employé pour faciliter la fusion. Clouet recommandait de saturer la soude en excès par l'acide nitrique. Doualt-Vieland prend au lieu de borax cristallisé de l'acide borique, parce que le borax rouge rend le straz facilement brun. On calcine le borax avant le mélange; cette opération doit se faire dans un grand creuset, parce qu'il se boursouffle beaucoup.

Salpêtre. Le salpêtre sert comme flux par la potasse qu'il contient, et comme son acide se décompose et produit de l'oxigène libre, pour oxider les matières charbonneuses qui colorent le verre. Si on emploie des oxides métalliques dont les couleurs soient altérées par l'oxigène, il ne faut pas l'ajouter au mélange, mais seulement au flux. Il a l'avantage de compléter l'oxidation du plomb, quand il ne l'est pas suffisamment. Par la même raison, il rehausse la couleur de quelques oxides métalliques, et change l'oxide d'arsenic volatil en acide arsenic qui ne l'est pas, et se combine avec le verre.

Oxide de manganèse. Cet oxide est rarement ajouté aux flux, mais souvent aux verres ordinaires qui contiennent des parties charbonneuses; il agit alors comme le salpêtre et l'arsenic. L'oxide de manganèse teint le verre en violet et en noir quand il est en grande quantité. Mais s'il est désoxigéné par des matières charbonneuses qui se trouvent

(1) Lancin assure, qu'en travaillant le straz préparé avec l'arsenic, il a toujours été malade.

dans le verre, alors il ne teint pas le verre et le rend plus blanc. On emploie fréquemment aussi le soufre pour détruire une coloration produite par l'oxide de manganèse. Le salpêtre et tous les corps qui donnent de l'oxigène rendent au manganèse sa faculté colorante. Une addition de manganèse facilite la fusion du verre et le rend lourd.

3° *Verre pour les pierres artificielles.*

Pour les pierres artificielles, il faut un verre pur, incolore, solide. Pour que le verre se rapproche davantage des pierres naturelles, il doit avoir 1° une certaine dureté; 2° une certaine densité; 3° un plus grand pouvoir réfringent. Ces deux dernières propriétés s'obtiennent par une addition d'oxide de plomb. La dureté s'obtient, 1° en employant dans le mélange plus de silice et moins de fondans; 2° en exposant le mélange fondu pendant longtemps à un feu violent, où une grande partie des fondans sont volatilisés.

Cependant jusqu'ici, dans beaucoup de cas, on ne fait usage ni de l'un ni de l'autre de ces moyens, en partie parce que les verres difficiles à fondre exigent trop de feu et deviennent plus chers, en partie parce que plusieurs oxides métalliques sont altérés par une trop grande chaleur: quelques-uns même perdent leur oxigène et ne teignent plus le verre. Par différentes additions, surtout par l'acide phosphorique et des phosphates terreux, on peut les rendre constans au feu, et d'après cela produire des pierres précieuses artificielles de la plus grande dureté.

Toutes les matières qui entrent dans la composition des

verres doivent être pulvérisées très-fin et bien mêlées (1) avant d'être mises dans le creuset à fondre, parce que cette circonstance accélère la combinaison, et économise du combustible.

Le creuset ne doit être rempli qu'à moitié, à moins que le mélange ne contienne aucune matière qui produise de l'écume. Il doit être exactement couvert, afin d'éviter qu'il n'y tombe des charbons. Les creusets de Hesse sont les meilleurs, le verre ne les traverse pas si facilement que ceux de porcelaine. On enduit les parois intérieures avec de la poudre de silex ou de verre moulu (2), et on chauffe le creuset avant de le charger, afin qu'il ne se fende pas. La fusion peut se faire dans un four à potier, ou dans un four à vent ordinaire (3).

(1) Le mélange peut se faire par le tamisage. Pour chaque mélange il faut un tamis particulier, parce que celui qui a été une fois employé ne peut plus être nettoyé.

(2) Dans ce cas on les humecte un peu et on tourne la poudre pour qu'elle s'attache partout, on chauffe fortement pour que le verre fonde et couvre le creuset également.

(3) Schrader de Berlin regarde un fourneau à vent comme préférable à un four à potier, et propose après la fusion de le remplir encore de charbon pour opérer un lent refroidissement; mais comme dans celui-ci on ne peut travailler qu'en petit et que les frais de chauffage sont considérables, il se sert d'un fourneau à soufflet avec lequel on fond 4 à 5 onces de fritte avec 1 à 1 pied 1/2 cube de charbon, tandis que dans le four, pour 6 à 9 onces de fritte, il faut 8 à 10 pieds cubes de charbon; mais cette méthode n'est praticable que pour des travaux sur de petites dimensions. L'appareil consiste en un soufflet de 10 pouces de large et 12 de long, avec un levier qui repose sur un échafaudage en bois; le vent est introduit dans un petit fourneau en maçonnerie qui a 9 pouces en carré intérieurement, et dans lequel le creuset à fondre est placé sur un morceau de brique à 1 pouce 1/2 ou 2 pouces de la tuyère. La caisse repose sur un échafaudage de fer à 4 pieds: il s'écoule toujours une demi-heure avant que les charbons soient complètement allumés, et 2 heures 1/2 après la fritte est en fusion

La chaleur doit être modérée au commencement, et ensuite progressivement élevée jusqu'au point convenable. Après on laisse le creuset refroidir dans le four même (1). On verse le mélange liquide sur une plaque de métal ou d'argile (2). La dernière méthode est surtout utile quand le verre doit être pulvérisé ; la première quand le verre doit être employé en masse, parce que le refroidissement lent rend le verre plus dur, et moins sujet à se briser.

Quand le mélange renferme de l'arsenic, et que ce métal doit y rester à l'état d'oxide, on fait dès le commencement un feu très-fort.

Pendant la fusion, on n'agite pas la matière, parce que cela occasionerait des bulles.

De temps en temps on sort des échantillons avec une tige de pipe pour reconnaître l'état du mélange. Le temps nécessaire pour la fonte varie suivant la nature de la matière et le degré du feu, ainsi que suivant la masse sur laquelle on travaille. Ce temps peut varier de 2 à 48 heures. Pour des pierres artificielles, il faut ordinairement 24 heures; pour les verres d'empreinte beaucoup moins.

tranquille. Seulement lorsque la matière ne jette plus de bouillon il faut regarder la fusion comme terminée; car si les bulles ne sont pas éloignées, la matière serait impure et cassante. D'après Vynn, un fourneau à vent ordinaire est préférable, lorsqu'il a 18 à 20 pouces de diamètre intérieur; au milieu se trouve une ouverture pourvue d'un couvercle pour pouvoir remuer avec une tige d'acier. Sur la grille on met une brique sur laquelle repose le creuset, et on chauffe avec du charbon de bois ou du coke.

(1) On peut enlever le charbon, ou seulement couvrir avec des cendres, dans le dernier cas le refroidissement est plus lent.

(2) Ou sur une pierre humectée avec de l'eau ou dans de l'eau froide. Cette méthode facilite la pulvérisation.

Les flux de verre après la fusion doivent être dégagés des matières étrangères, et quand ils sont destinés à être colorés par des oxides métalliques, ils doivent être moulus et pulvérisés très-fin, et mêlés avec les oxides métalliques également très-divisés. Quand le creuset est refroidi, on le casse, et les parties qui restent adhérentes sont enlevées à la meule, et taillées ensuite suivant l'usage auquel elles sont destinées.

Les mélanges de flux sont indiqués plus bas.

4° *Email.*

Par émail ou verre d'émail on entend, comme on l'a déjà dit, du verre plus fusible que le verre ordinaire, et qui sert pour couvrir des métaux peu fusibles.

On exige pour le bon émail 1° qu'il soit pur et d'un beau blanc, 2° qu'il soit bien translucide sur les bords, et qu'il forme au rouge cerise une pâte qui puisse facilement s'étendre, en conservant cependant sa surface lisse.

On produit une fusion facile par une addition d'oxide de plomb, l'opacité par l'oxide d'étain. Suivant le degré de sa fusibilité on distingue l'émail en émail dur et en émail mou; suivant le degré de transparence, en blanc ou en verre d'émail. Le premier sert principalement pour les cadrans de montre.

L'émail se trouve dans le commerce, ou en plaques de 4 à 5 pouces de large et de quelques lignes d'épaisseur, ou pulvérisé très-fin en petites boules de 2 à 3 pouces de diamètre. On l'emploie pour couvrir le cuivre, l'or ou l'argent (1). Plusieurs métaux sont trop fusibles pour pou-

(1) Au lieu de l'or et du cuivre, on emploie ordinairement du cuivre doré; plus rarement du cuivre jaune. Sur l'or l'émail se fait mieux et tient mieux que sur le cuivre; les plaques de cuivre épaisses

voir être émaillés, tels sont le plomb, l'étain; d'autres sont trop durs pour pouvoir prendre l'émail, tels sont le platine, etc. Il paraît qu'une faible oxidation de la surface facilite l'adhérence de l'émail. Quelques sortes d'émail servent aussi pour couvrir la faïence ou le verre.

Les cadrans que l'on veut émailler sont mis d'abord dans de l'eau renfermant de l'acide sulfurique ou de l'acide nitrique, pour enlever l'oxide, essuyés, et enduits avec de l'émail broyé avec de l'eau (1).

On fait d'abord une couche mince, on la presse avec un linge qui attire en même temps une partie de l'eau, et on la rend uniforme avec une spatule d'acier.

La première couche se fait ordinairement avec de l'émail dur, et on met une seconde d'émail vitreux. Il faut avoir soin que la première ne soit pas fondue, et ne se mêle pas avec la seconde.

Quand cet enduit est sec, on met les cadrans sur des anneaux d'argile que l'on place dans un vase que l'on chauffe lentement (2) pour que l'humidité se dégage complètement. A la fin, on chauffe dans une moufle, et on laisse refroidir lentement.

Après ce premier travail, l'émail occupe un espace beaucoup plus petit, et a, aux bords et aux ouvertures, des bourrelets; pour obvier à cet inconvénient, on applique une seconde couche, et pendant que l'émail est en fusion

ne se laissent pas bien émailler, l'or peut être allié avec du cuivre, mais pas avec de l'argent, parce qu'alors il se fait facilement des taches vertes.

(1) Si la pulvérisation de l'émail se fait dans un mortier de fer, il faut enlever les parties de fer qui se sont détachées, à l'aide d'un aimant. On traite par de l'acide muriatique et de l'acide nitrique, et on lave. Les mortiers de verre ou d'agathe sont préférables.

(2) Un chauffage trop rapide forme des bulles.

on les agite un peu en tournant. A la fin, on polit avec du sable, et on remet au feu. Pour les ouvrages plus grossiers, on n'applique qu'une seule couche; on polit et on remet au four, et à la fin on enlève les inégalités avec une lime et de l'eau; pour les ouvrages fins, on applique 3 et même 4 couches. Si on a employé la lime, on enlève les traits avec du sable, de l'eau et un morceau de liège.

Quelques émaux ne viennent pas si bien sur l'argent que sur l'or, parce que le premier altère la couleur. Beaucoup de verres d'émail deviennent noirs sur le cuivre, ou du moins verdâtres sur les bords. Pour obvier à cet inconvénient, il faut d'abord couvrir le cuivre avec un émail blanc transparent, et mettre alors l'émail coloré.

Pour couvrir des ustensiles de cuivre avec de l'émail, il faut d'abord nettoyer la surface du métal, l'enduire avec du verre d'émail qu'on a délayé avec de l'eau, de manière à lui donner la consistance d'une bouillie. Sécher et chauffer rapidement à une forte chaleur, l'un et l'autre sont nécessaires pour que le verre adhère au métal. Pour l'émail, on peut prendre parties égales de plâtre et de spath fusible, fondu et bien broyé, et ajouter 1/12 de borax quand l'émail doit être plus fusible.

COULEURS D'ÉMAIL.

Tous les oxides métalliques et toutes les combinaisons qui ont de l'affinité pour la silice ou le silicate de potasse, et qui se combinent avec cette substance, peuvent servir comme couleur d'émail.

Les corps qui abandonnent facilement l'oxigène, ou dont la couleur est facilement altérable, comme par exemple les oxides noirs de fer et les verts de cuivre, ne donnent que des résultats incertains.

Ceux qui sont volatils, tels que l'arsenic et le mercure, ne peuvent pas être employés.

Les oxides métalliques qui se vitrifient facilement peuvent être appliqués seuls ou avec de l'huile sur le verre, la porcelaine, et être incorporés par la chaleur. Mais pour la plupart une addition de flux est nécessaire : dans ce dernier cas le mélange est broyé fin (1). Le dernier n'est pas praticable pour les couleurs tendres, qui souffrent par des fusions réitérées. Les oxides purs se combinent plus facilement avec les huiles, et sont plus commodes pour la peinture que ceux auxquels on a ajouté des corps vitreux, cependant ces derniers ont l'avantage de ne pas changer de teinte par la fusion, ce qui est avantageux pour le peintre.

Une addition de matière qui accélère la fusion est surtout nécessaire aux oxides métalliques qui sont altérés par une trop grande chaleur. On emploie ordinairement du borax, de l'acide borique, du spath fusible, ou du phosphate de soude. Le dernier, avec les phosphates métalliques, a été employé récemment avec succès par M. Boullay Marillac; il préparait ainsi des couleurs d'émail et d'application invariables. La soude ou la potasse ne peut pas être employée avec les phosphates métalliques, parce que ces derniers seraient décomposés.

On emploie pour peindre de l'eau pure, de l'huile de térébenthine ou de l'huile d'aspic. On laisse la térébenthine à l'air pour qu'elle devienne plus épaisse et plus résineuse. Cependant on peut employer de la térébenthine récente en y ajoutant de la résine blanche.

(1) Lorsque l'on précipite l'oxide métallique d'une dissolution saturée avec du silicate de potasse, on obtient un mélange d'oxide et de silice combinés : ce procédé est très-ancien.

Pour l'emploi des couleurs d'émail, il faut aussi avoir égard à la composition des corps sur lesquels ils sont appliqués. Le verre qui contient seulement de la silice et de la potasse et la porcelaine dure prennent presque toutes les couleurs sans qu'elles soient altérées. Le verre qui contient de l'arsenic détruit plusieurs couleurs, principalement celles de cuivre, du manganèse, Le verre qui contient de l'oxide de plomb change la plupart des couleurs, et décolore l'oxide de fer qui teint le verre ordinaire en beau rouge pourpre. Il en est de même quand les oxides métalliques sont désoxigénés avant d'être en combinaison avec le verre. L'oxide de cuivre, qui par lui-même donne une belle couleur verte au verre, le teint dans ces cas en rouge trouble foncé.

Mélange des flux blancs.

Doualt-Vieland donne 4 prescriptions pour le straz, qu'il indique par les n° 1 à 4.

a. Cristal de roche, 338 (7 onces 24 grains); minium 523 (10 onces 7 gros 1/2); potasse pure 179 1/2 (3 onces 5 gros 1/2 30 grammes); borax 23 (3 gros 1/2 24 gram.); arsenic 1 (12 grains).

b. Sable 300 (6 onces 2 gros); blanc de plomb de Clichy 562 1/2 (11 onces 5 gros 1/2 18 grains); potasse 105 (2 onces 1 gros 1/2); borax 30 (5 gros); arsenic 1 (12 grains).

c. Cristal de roche, 288 (6 onces); minium 442 1/2 (9 onces 2 gros); potasse 162 (3 onces 3 gros); borax 18 (3 gros), arsenic, 1/2 (6 grains).

d. Même que le n° 6, seulement on retranche l'arsenic.

Vynn donne 8 flux de verre pour la préparation des verres colorés.

e. Quartz 2; flint-glass 6; minium 8; borax calciné 1 1/2.

f. Flint-glass 10; salpêtre 1; arsenic blanc 1.

g. Flint-glass 3; minium 1.

h. Flint-glass 8; minium 9 1/2; borax non calciné 5 1/2.

i. Flint-glass 6; flux *f*, 4; minium 8.

k. Quartz 1 1/4; flux *f*, 10; minium, 4.

l. Flux *h* 6; colcothar 1.

m. Quartz 2; borax non calciné 4; minium 6.

Lançon prescrit pour le straz la composition suivante :

n. Sable blanc 75; litharge 100; tartre blanc ou potasse 10.

Klaproth a observé que les suivans étaient avantageux.

o. Silice 9; carbonate de potasse 3; borax calciné 3; sous-carbonate de plomb 2; salpêtre 1/2.

p. Flux de Mayence (pierre de Straz); poudre de cristal de roche 1; potasse de tartre 1; fondus ensemble et arrosés avec de l'eau tiède qui dissout le mélange; on ajoute alors aussi long-temps de l'acide nitrique qu'il se produit une effervescence; on lave le précipité avec de l'eau, on laisse sécher, et on le fond avec 1 partie 1/2 de blanc de plomb pur. La masse ainsi obtenue est broyée avec de l'eau distillée, fondue, versée dans de l'eau froide, et on la traite comme les premiers flux. Après bien des lavages, on la fond avec 1 1/2 de salpêtre, et on obtient un verre blanc semblable au diamant.

Fontanier donne 4 recettes pour les flux de verre destinés aux pierres artificielles. Chaque flux est fondu 3 fois, et chaque fois dans un nouveau creuset, et après chaque

fonte, pour séparer le plomb réduit, on jette la matière dans de l'eau.

q. Silice en poudre 1 1/2; blanc de plomb pur 2 1/2; salpêtre 1/2; borax 1/2; oxide d'arsenic 1/4.

r. Poudre de silex 1; blanc de plomb 2 1/2; potasse de tartre 1/2; borax calciné 1/4.

s. Poudre de cristal de roche 1/2; minium 2; salpêtre 1/2; potasse de tartre 1/2.

t. Poudre de cristal de roche 1; borax calciné 3; potasse de tartre 1; et à la fin fondu avec encore autant de minium.

u. Cristal de roche 2; sous-carbonate de soude sec 1; un peu de borax, salpêtre et minium; on obtient un flux mou, qui n'étincelle pas sous le choc de l'acier. (Scrader.)

v. Cristal de roche 24; soude 12; borax 9; salpêtre 6; minium 1 à 3; flux dur. (Schrader.)

w. Cristal de roche 36; soude 12; borax calciné 9; salpêtre 6; minium 1 ou plus. Flux dur. (Schrader.)

x. Poudre de verre 48; cristal de roche 18; borax calciné 12; minium 18; salpêtre 4; arsenic 1; flux dur donnant des étincelles. (Schrader.)

y. Sable 100; potasse pure 30 à 35; borax calciné 10; arsenic 1. (Darcet, d'après l'analyse du plus beau cristal du commerce.)

Les mélanges suivans se laissent bien colorer. Le sable doit être dégagé du fer par l'acide muriatique.

a a. Sable 10; minium 20; potasse calcinée 2 à 2 1/2; salpêtre 2 à 2 1/2. La densité de ce verre est de 3,9 à 4,0.

b b. Sable 10; minium 30; potasse calcinée 1/2 à 1; borax calciné 20 à 30; la densité est 3,3 à 4,0

c c. Sable 10; minium 25; potasse 1 1/2 à 2; borax calciné 1 1/2 à 3; la densité est 4,0 à 4,5.

d d. Straz allemand. Silice 31,1; oxide de plomb 49,36; potasse 15,5; perte 4,58 (d'après l'analyse).

e e. Sable 12; potasse purifiée 7; salpêtre 1; borax 1/2.

f f. Le même mélange, avec 1/4 d'arsenic, donne un verre un peu plus doux.

Flux pour les verres qui sont altérés par le plomb.

g g. Silice 3; craie 1; borax calciné 3 (pour pourpre bleu, etc. (Clouet.)

h h. Verre blanc 3; borax calciné 1; salpêtre 1/4; oxide d'antimoine préparé avec l'acide nitrique pur 1. (Émail blanc pour pourpre et bleu).

COULEURS D'ÉMAIL BLANC.

Blanchir le verre. On peut donner une couleur plus ou moins blanche au verre transparent en le rendant opaque.

Par le dépoli. Un des moyens les plus simple est le dépoli, parce qu'alors les rayons de lumière sont dispersés par les faces irrégulières de la surface.

Dévitrification. Un autre moyen consiste à faire cristalliser le verre. On produit cet effet en faisant chauffer au rouge-blanc du verre entouré de cendres, de sable ou d'argile blanche, et laissant refroidir lentement. Il devient opaque, laiteux, sa cassure est cornée, il devient plus dur, étincelle avec l'acier, coupe d'autres verres, n'est pas entamé par la lime, et ne casse pas quand on le chauffe et qu'on le laisse refroidir. On appelle ce changement dévitrification, et celui qui est ainsi préparé, verre de porcelaine ou porcelaine de Réaumur. Ce procédé réussit principalement sur les verres qui contiennent des terres, et en général sur

ceux qui contiennent plusieurs substances, et difficilement sur ceux qui ne contiennent que de la silice et de la potasse, et même, d'après quelques observations, ces derniers ne sont pas susceptibles d'éprouver la dévitrification.

Pour faire du verre blanc opaque ou des pierres artificielles, on n'emploie pas maintenant le procédé que nous venons d'indiquer.

Avec phosphate de chaux. Un troisième moyen est l'emploi du phosphate de chaux, qu'on mêle avec de la fritte ou du verre pulvérisé; on combine le mélange par la fusion. On obtient un blanc opaque; la proportion de phosphate de chaux varie de 1/8 à 1/20, etc.

L'acide phosphorique fondu avec du carbonate de chaux donne des couleurs d'émail blanc.

Avec oxide de plomb et d'étain. L'oxide d'étain a la propriété de donner au verre une couleur d'un blanc pur; on l'emploie ordinairement avec l'oxide de plomb, qui rend le mélange plus liquide, et on prépare l'un et l'autre en calcinant un alliage de plomb et d'étain; les deux oxides sont combinés et on obtient un meilleur émail.

Avec phosphate de plomb. Le phosphate de plomb donne également une belle couleur d'émail blanc; on l'obtient en décomposant par l'ébullition du sous-carbonate de plomb pur avec l'acide phosphorique. Celui-ci, ainsi que les phosphates d'étain et de zinc, ont été recommandés par Boullay-Marillac pour les émaux et les pierres précieuses artificielles.

Avec phosphate d'antimoine. Le phosphate d'antimoine donne une couleur d'émail blanc demi-transparente, qui résiste à la chaleur rouge foncée (Boullay-Marillac).

L'oxide d'antimoine seul est déjà employé depuis longtemps pour rendre le verre opaque. On prend alors de 1/3 à 1/8 d'oxide.

Avec l'arsenic. L'arsenic fondu avec le verre à une douce chaleur le rend opaque ; mais par une fusion continue il redevient transparent.

Mélanges pour l'émail blanc.

1° (Émail blanc sur faïence et porcelaine). 100 oxide de plomb contenant de l'étain, sable 100; 25 à 30 sel marin. Ces matières doivent être bien mêlées et fondues (1). Avec moins de sable, par exemple 60 parties, la matière devient plus blanche et plus fusible (Clouet).

2° (Émail plus blanc pour métal). 100 sable ; 25 de sel marin; 25 de minium fortement chauffé. Le mélange est pulvérisé et employé comme plus haut. S'il doit devenir très-fondant, on prend seulement 50 parties sur 100 d'oxide de plomb contenant de l'étain, et 25 de sel marin.

3° Verre de plomb 2 ; potasse pure 1 ; oxide d'étain 1 ; fondus ensemble mais peu de temps, parce que l'oxide de plomb se dépose facilement. L'émail obtenu est plus mou que celui de Venise et n'est pas très-blanc.

(1) Ordinairement on calcine un mélange de plomb et d'étain dans des vases plats ouverts, on enlève les cendres à mesure qu'elles se forment, et on calcine ensuite quelque temps les cendres pour que les oxides soient saturés. On reconnaît que la calcination est complète lorsqu'il ne se forme plus d'étincelles. Le mélange qui se calcine le plus promptement est formé de 5 parties de plomb, 1 à 1 1/4 d'étain. Cependant sur 100 parties de plomb on peut prendre de 15 à 50 d'étain. Dans le dernier cas il faut employer une plus grande chaleur. Pour les émaux sur porcelaine et sur faïence on prend rarement plus de 25 d'étain, et plus ordinairement 14 seulement.

4° (Émail blanc). Quartz 10; carbonate de potasse calciné 2; oxides de 10 parties de plomb, de 3 d'étain et 1/60 de manganèse noir (Hildebrand).

5° (Émail pour les vases de fer de Birmingham). Quartz 6; feldspath 2; litharge 9; borax 6; argile 1; salpêtre 1; cendres d'étain 6; potasse 1;

6° (Émail à bon marché et sain pour faïence et poterie). Boullay-Marillac recommandait de prendre le phosphate de chaux (os calcinés) et le phosphate de plomb à la place des alcalis employés jusqu'ici.

Les vernis peuvent être transparens ou opaques, blancs ou colorés, et plus ou moins fusibles suivant la nature des corps sur lesquels ils doivent être appliqués; ils se différencient des émaux ordinaires, parce qu'ils ne contiennent point de potasse, et que l'oxide de plomb qui, dans les poteries ordinaires, n'est point combiné avec elles, parce qu'elles n'ont point été suffisamment échauffées, est neutralisé par l'acide phosphorique, et n'est point attaqué par les acides végétaux. Ces vernis reviennent d'ailleurs meilleur marché.

Le phosphate de plomb s'obtient par la décomposition d'un sel de plomb par du sous-phosphate de chaux, ou en faisant bouillir une dissolution de ce dernier avec de la litharge jusqu'à ce qu'elle soit devenue blanche.

Par un mélange de phosphate de chaux et de phosphate de plomb on peut produire: 1° des vernis transparens plus ou moins fusibles suivant les proportions, pour les poteries anglaises; 2° un émail opaque pour les faïences en y ajoutant du plâtre.

Le plâtre qui se forme dans la décomposition des os par l'acide sulfurique peut servir. Le plâtre produit le

même effet que l'oxide d'étain qu'on emploie ordinairement. On obtient les vernis bleus par une addition de safre ou de phosphate de cuivre; le vert par le phosphate de cuivre et de fer; le rouge-brun par l'oxide de fer; le brun et le noir par un mélange d'oxide de cuivre et de manganèse.

Opale artificielle. L'opale est une pierre translucide, chatoyante, d'un blanc de lait jaunâtre. Le mélange suivant donne une matière vitreuse qui jouit des mêmes propriétés.

1° Cristal de roche 540; soude 180; borax calciné 120; minium 90; salpêtre 15; pourpre d'or 1/10; os calcinés 1 1/2; muriate d'argent 2 (Schrader).

2° Cristal de roche 2; minium 4; potasse de tartre 1; salpêtre 1; le mélange est fondu, pulvérisé, et fondu de nouveau avec 1/24 d'argent corné, 7/160 d'os calcinés (Hildebrand).

3° Le mélange de verre indiqué plus bas pour le rubis, et du phosphate d'étain ou de zinc.

4° Le tungstate de potasse peut également être employé pour produire l'opale.

Agathes artificielles. L'agathe, consistant en un mélange de pierres siliceuses différemment colorées, s'obtient en mêlant à l'état de fusion différens verres colorés homogènes, et agitant le mélange. Schrader a obtenu des agathes rouges en mêlant au flux de l'oxide rouge de fer qui le teignait par endroits. L'agathe naturelle peut être teinte en la faisant bouillir dans l'huile et ensuite dans l'acide sulfurique. Quelques couches deviennent noires, et d'autres conservent leur couleur naturelle. On peut obtenir des figures blanches sur l'agathe en la couvrant

avec du sous-carbonate de soude, et la chauffant dans une moufle.

Reisstein de Chine. On désigne ainsi une porcelaine transparente d'un blanc de lait vitreux; Klaproth y a trouvé dans 100 parties, 41 oxide de plomb (John 31), 39 silice (John 36), 7 alumine (John 5 1/2), et 13 alcalis (John 11 1/2). Klaproth obtenait une matière semblable en fondant 8 oxide de plomb, 7 feldspath blanc, 4 verre blanc commun, et 1 borax; ou 8 oxide de plomb, 3 feldspath, 3 silice, 3 potasse, soude ou borax.

COULEURS D'ÉMAIL JAUNE.

Plusieurs combinaisons métalliques donnent de l'émail jaune; les matières les plus employées sont l'oxide d'argent, le sulfate et le muriate d'argent (1), l'oxide d'antimoine, le chromate de plomb (jaune de chrome), et plusieurs couleurs jaunes qui paraissent dans le commerce comme le jaune minéral et le jaune de Naples; l'oxide de plomb donne une nuance jaune pâle.

On peut aussi employer le phosphate de titane, qui teint jaune paille, le phosphate de nickel et celui de zinc. On obtient des couleurs jaunes plus inférieures en fondant dans le verre du charbon de bois d'aulne ou de bouleau et du tartre. Dans le Baireuth on teint le verre en jaune en jetant de l'écorce de bouleau dans le verre en fusion. Dans tous les cas il ne faut ajouter, ni arsenic, ni salpêtre, ni manganèse, parce que ces corps affaiblissent

(1) Des feuilles d'argent mises sur du verre chaud le teignent en jaune. L'oxide d'argent agit de la même manière. L'argent contenant du cuivre donne une couleur jaune verdâtre.

la couleur, et en quantité suffisante la détruisent. Il faut aussi que le feu ne soit pas trop fort.

Les principaux mélanges sont les suivans :

1° Oxide de plomb rouge 8 ; oxide d'antimoine 1 ; oxide d'étain 1 ; bien mêlés et chauffés au rouge. On laisse refroidir par degrés, et on mêle 1 partie avec 1 partie 1/2 de flux *h* avec de l'eau. Par le changement de proportions de l'oxide de plomb et de l'antimoine, on obtient différentes nuances (Vynn).

2° Oxide blanc d'antimoine 1 ; blanc de plomb 1, 2 ou 3 ; alun 1 ; sel ammoniac 1 ; le mélange est fondu jusqu'à ce qu'il soit devenu d'un beau jaune (Clouet). En place de ce mélange, on peut employer le jaune minéral ou le jaune de Naples.

3° Oxide de plomb contenant de l'étain 7 1/2 (3 parties de plomb et 1 d'étain) ; oxide d'antimoine 1 ; litharge 1 ; on chauffe au rouge de manière à ne pas obtenir la fusion, on emploie ce mélange avec les flux *h* (Vynn).

4° Litharge 2 ; antimoine rouge 1 ; cendres d'étain 2.

5° Litharge 8 ; antimoine rouge 4 ; cendres d'étain 4 ; rouille de fer 1.

6° (Orange). Oxide rouge de plomb 12 ; oxide rouge de fer 1 ; oxide d'antimoine 4 ; poudre de silex 3 ; chauffés comme precédemment ; on emploie 1 partie avec 2 parties du flux *i*. (Ce flux contient du colcothar (Vynn).

7° (Jaune pâle). Oxide de plomb 1, silice ou alumine 2, 3 ou 4 ;

8° Silice 1 ; minium 2 ; jaune de plomb 1/4 ; fiel de verre 1/4, et un peu de sel. Pour le vert on ajoute 1/4 d'oxide de cuivre (Adam de Landberg).

9° (Couleur jaune pour le verre). Minium 3 ; poudre de tuile 3 1/2 ; antimoine 1 ; sel marin 1.

10° Nitrate d'argent 3 ; oxide de fer 2 ;

11° Autrefois on préparait la couleur d'émail jaune en chauffant de l'argent avec du soufre et ajoutant un peu d'antimoine.

12° Le nitrate d'argent précipité par le phosphate de soude et d'ammoniaque ; le précipité lavé employé seul avec un peu de borax ou du flux donne un émail jaune.

13° Le chromate de plomb avec phosphate de soude (comme fondant), et phosphate de chaux fondus ensemble (Boullay-Marillac).

14° (Jaune d'or). On prend 10 livres de flux *ee* ou *ff* ; mais sans salpêtre, et on ajoute par chaque livre 1 once de borax calciné, ou 2 onces quand le verre n'est pas rendu assez coulant par 1 once seulement ; tartre rouge 10 onces, manganèse 2 onces, et poussière de charbon de bois de saule ou d'un autre bois tendre, 2 drachmes.

15° Verre d'empreinte (jaune d'or). Flux *gg* ou *hh* 80 ; fer fortement calciné 3/4.

16° (Couleur jaune pour peinture sur verre d'après Vynn). Carbonate d'argent 1 ; laque jaune (iellow lake) 1.

Ou : muriate d'argent 1, argile blanche 3 (provenant de la précipitation de l'alun) ; oxalate de fer 3 (1) ; oxide de zinc 2.

Ou : phosphate d'argent 1 (2) ; laque jaune 1 ; argile blanche 1/4.

17° (Couleur orange pour peinture sur verre (Vynn). Argent (précipité du nitrate d'argent par l'étain lavé et

(1) Obtenu avec du sulfate de fer et de l'oxalate de potasse (sel d'oseille).

(2) Obtenu en précipitant le nitrate d'argent avec du phosphate de soude.

séché) 1; colcothar bien calciné 1; ocre jaune 1 (l'un et l'autre calciné au rouge).

Ou : argent (précipité par le cuivre) 1, autant de colcothar et d'ocre. La profondeur de la couleur dépend beaucoup de la force et de la durée de la chaleur.

Topazes artificielles. La topaze est ordinairement jaune de miel ou de vin, donne rarement dans le vert, le bleu et le rouge. Elle est formée de silice, d'alumine, d'acide fluorique et d'un peu de fer.

1° Stras très-blanc (de *a* jusqu'à *d*) 1008 (1 once 6 gros); verre d'antimoine 43 (1/2 gros 7 grains); pourpre d'or 1 (1 grain) (Douald-Vieland).

2° Flux 48 (6 onces); oxide de fer 1/2 (1/2 gros) (Douald-Vieland).

3° Mélange pour la tourmaline donné plus bas, mais à la place d'oxide de cobalt, 2 1/2 d'oxide d'urane (Schrader).

4° (Topazes de Saxe). Straz 32; verre d'antimoine 1.

5° (Topazes des Indes orientales). Stras contenant de l'arsenic 38 2/5; verre d'antimoine 1.

6° (Topazes du Brésil). Stras 1440; verre d'antimoine 63; pourpre d'or 1.

7° (Verre semblable à la topaze). Cristal de roche 7; minium 2.

8° Verre jaune d'or, et autant de flux *ee* ou *ff*.

9° (Verre d'empreinte semblable à la topaze). Flux *ii* ou *kk*, en laissant de côté le salpêtre.

10° Le mélange de verre n° 5 pour le rubis et oxide jaune d'antimoine ou phosphate d'argent. (Boullay-Marillac.)

COULEUR D'ÉMAIL ROUGE.

Dans différens états l'or teint le verre en rouge (1); mais on obtient la plus belle couleur par le pourpre d'or; une partie suffit pour teindre 600 à 1000 parties d'émail ou de verre de cristal. On ajoute le pourpre d'or à 1/6 de verre d'antimoine, qui lui donne une légère nuance jaunâtre. Toute fumée et matière charbonneuse doit être soigneusement évitée, parce que ces substances détruisent la couleur. Elle ne prend son éclat que par le refroidissement. Une addition d'oxide de fer la rend plus foncée. L'or fulminant (ammoniure d'or) teint en aussi beau pourpre (2). On ne prend point de flux renfermant du plomb ou d'autres métaux, parce qu'ils nuisent à la couleur, mais des flux produits avec le salpêtre, le borax, etc., et qui fondent facilement.

L'acide chromique donne une autre couleur rouge.

Le cuivre peu oxidé teint le verre en rouge foncé, mais inégalement. Les oxides de fer et de manganèse donnent aussi une couleur rouge (3). Les anciens se servaient de l'un

(1) La poussière qui se forme en polissant l'or avec la pierre ponce donne avec le salpêtre, le borax et les cendres, un beau verre rouge. Une dissolution d'or appliquée sur le verre et chauffée, lui donne également une couleur rouge. Il en est de même de l'oxide d'or.

(2) On l'obtient en dissolvant de l'or dans l'eau régale et précipitant par l'ammoniaque. Le précipité doit être séché avec précaution; la chaleur, un choc brusque et le frottement le font détonner avec force, mais pas quand il est très-divisé et mêlé avec du borax. Il faut que ce mélange soit fait avec de l'eau; autrement il pourrait se faire une explosion dangereuse.

(3) Klaproth a trouvé dans un antique verre d'empreinte d'un

et de l'autre pour colorer les verres en rouge, comme le montrent les analyses de Klaproth.

1° Sulfate de fer calciné rouge, traité 4 à 6 semaines par l'eau, séché et fondu avec un flux.

2° (Rouge foncé.) Oxide de fer rouge 1 partie, flux *i* 3 parties. (Vynn.)

3° (Rouge foncé.) 1 oxide rouge contenant de l'argile. (Calcination d'un mélange d'alun et de sulfate de fer) (1), flux 2 à 3. Plus le fer contient d'alun, plus le rouge devient clair. 3 parties d'alun pour 1 de sulfate de fer donnent des couleurs de chair. (Clouet.)

4° (Rouge foncé et rouge cramoisi). Phosphate de fer et phosphate de cuivre chauffés avec de l'alumine ou des os calcinés. Si le sel de cuivre domine, on obtient un rouge cramoisi. (Boullay-Marillac.)

5° (Rouge pour porcelaine et émail). On chauffe de la limaille de cuivre, ou mieux du cuivre précipité par le fer, avec du phosphate de soude et de l'alumine, ou un phosphate terreux. Les derniers ont pour objet de rendre la couleur opaque (Boullay-Marillac).

6° (Rouge cramoisi). On chauffe du phosphate d'or avec de l'alumine, ou un phosphate terreux (Boullay-Marillac).

7° (Rouge pourpre). On procède comme plus haut, mais on ajoute encore du phosphate d'étain (Boullay-Marillac).

rouge de cuivre vif : 142 silice, 20 oxide de plomb, 15 oxide de cuivre, 2 oxide de fer, 5 alumine, et 3 de chaux (perte 5).

(1) L'alun rend la couleur constante au feu. L'oxide de fer rouge teint presque noir, et quand il est fondu avec beaucoup de verre jaune foncé.

8° (Rouge clair). Fer oxidé 1; flux *e* 39; blanc de plomb 1 1/2 (Vynn).

9° (Verre rouge pourpre). Flux *ee* 960; safre 6; pourpre d'or 1; ou flux 240; manganèse 2; safre 1.

10° (Pourpre). Pourpre d'or humide 1 (1); flux *h* 42; plus ou moins (Vynn).

11° (Rouge-rose). Précipité d'or 1 (2); flux *h* 42, flux *g* 42, broyés avec un peu d'argent en feuille. La poudre est grise, mais elle devient rouge par la chaleur. Quand la couleur est trop jaune on ajoute davantage d'or; quand elle est trop rouge, davantage d'argent (Vynn).

12° (Autre rouge-rose). Pourpre comme plus haut 1; flux *g* 4, muriate d'argent 1/60 : davantage de ce dernier le rend plus clair (Vynn).

13° (Rouge-rose). Oxide d'antimoine 2; oxide de

(1) Pour préparer le pourpre d'or, on dissout l'or dans un mélange d'acide nitrique concentré, et de 3 parties d'eau distillée, et dans un autre vase 1 partie d'étain dans 4 parties de cet acide. Quand tout est dissous on ajoute une partie d'étain et 1 partie du plus fort acide nitrique, et on couvre le vase pour que les vapeurs ne se dégagent pas; après 24 heures on ajoute un peu d'eau distillée. La dissolution d'étain est gardée dans un vase dans lequel on met quelques grains d'étain. Après quelques jours elle est bonne à être employée. On verse de la dissolution d'or dans de l'eau distillée jusqu'à ce qu'elle soit teinte en faible jaune paille, et on y verse goutte à goutte la dissolution d'étain : il se forme un beau précipité pourpre que l'on met le plus tôt possible dans un vase large au fond duquel on met 2 à 3 morceaux d'étain.

On ajoute à la dissolution d'or jusqu'à ce qu'il ne se forme plus de précipité; on le lave, on filtre, et on fait sécher.

(2) S'obtient en étendant de 100 parties d'eau une dissolution d'or, y ajoutant de l'alun et précipitant par l'ammoniaque, lavant et filtrant.

plomb 3; oxide de fer 1; davantage d'oxide d'antimoine rend la couleur plus jaune; davantage d'oxide de fer la rend plus brune.

14° (Rouge de sang). Verre de plomb 6; verre de cristal 10; battitures de cuivre 8 à 12; tartre rouge autant qu'il en faut.

15° (Rouge avec cuivre 1). L'oxide de cuivre peu oxidé teint le verre en rouge; cependant cette couleur est difficile à produire. Clouet donne la prescription suivante : On teint le verre jaune-verdâtre par un mélange d'oxide de fer et de cuivre, et on change la couleur, par une addition de tartre, en rouge ou rouge foncé. Le tartre enlève de l'oxigène des oxides. Si on emploie seulement du cuivre, on obtient un rouge équivalent au plus beau carmin; cependant l'opération ne réussit pas souvent. L'oxide de fer rend la couleur d'un rouge cinabre.

L'oxide de cuivre ainsi que l'oxide de fer fondent plus facilement avec l'alumine qu'avec la silice. Si on fond 2 ou 3 parties d'alumine avec une d'oxide de cuivre à un feu assez élevé, on obtient un émail rouge cinabre opaque. L'oxide de cuivre passe du rouge au jaune et ensuite au vert; par suite l'émail préparé avec de l'oxide de cuivre peut être vert à un feu très-fort et jaune à un plus faible. On peut produire le même effet en désoxigénant le cuivre à différens degrés par un feu plus ou moins fort.

16° (Autre). On chauffe de la limaille de cuivre (ou mieux du cuivre précipité par le fer) avec du phosphate de soude et de l'alumine (vol. 1er).

17° (Pour les vitres rouges). Salpêtre 10; pourpre d'or 2 à 10; sulfure d'antimoine 2 à 10; oxide de manganèse 2 à 10.

18° (Pour pierre précieuse). Salpêtre 10 ; pourpre d'or 3 à 5 ; sulfure d'antimoine 3 à 18; manganèse 3 à 15.

19° (Couleur rouge pour peindre sur verre) d'après (Vynn). Muriate d'argent 1 ; fer oxidé brun 1 (battitures), ou antimoniate d'argent (1) 1 ; colcothar 1 ; on peut aussi ajouter une partie d'ocre jaune.

Rubis artificiel. Le rubis naturel est teint en rouge par l'acide chromique; on pourrait employer cet acide pour produire le rubis artificiel, cependant jusqu'à présent on n'a employé que le pourpre d'or.

1° Douald-Vieland obtenait souvent, avec les mélanges indiqués plus haut pour la topaze, une masse foncée, seulement transparente aux bords, dont des lames minces, placées entre la lumière, montraient une couleur rouge. 1 partie fondue avec 8 parties de flux et laissée 30 heures dans le four, donnait un cristal jaunâtre semblable au stras, et ce dernier, fondu au chalumeau, le plus joli rubis oriental.

On obtient du rubis moins beau avec 40 de flux et 1 d'oxide de manganèse.

2° Silice 512 ; salpêtre 76 4/5; tartre 48; borax 48; arsenic 5 3/4; pourpre d'or provenant de la dissolution d'une partie d'or précipitée par une dissolution d'une partie d'étain.

3° Potasse 8; cristal 6; battitures de cuivre 1; feuilles d'or 1/40.

4° Flux *ee* 32; pourpre d'or 1.

5° La silice, les phosphates terreux (ou phosphate de soude et phosphate terreux) avec ou sans phosphate de

(1) On obtient l'antimoniate d'argent en fondant ensemble 1 partie d'argent et 2 parties d'antimoine rouge.

plomb, donnent un verre très-dur, qui, teint avec le phosphate d'or, imite complètement le rubis (Boullay-Marillac).

Grenat artificiel. Le grenat artificiel est ordinairement rouge ou rouge-brun. On peut alors l'imiter par des matières teignant rouge ou brun.

1° Stras 96; verre d'antimoine 96; manganèse 1.

2° Flux *ee* 192; antimoine 96; manganèse 1; pourpre d'or 1.

3° Flux *ee* 96; antimoine 96; manganèse 1.

Escarboucle artificielle (grenat de Syrie). On prend flux 265 (7 gros 8 grains); antimoine 128 (3 gros 1/2 4 grains); pourpre d'or 1 (2 grains); oxide de manganèse 1 (2 grains (Douald-Vieland).

Hyacinthe artificielle. L'hyacinthe naturelle a une couleur qui varie du rouge-brun au rouge jaunâtre, et on tient par les mélanges suivans :

1° Stras 40; verre d'antimoine 1. (Avec addition de manganèse on obtient le grenat.)

2° Cristal de roche 2; minium 6; sanguine 1.

3° Cristal de roche 180; soude 60; borax 45; minium 30; salpêtre 13; manganèse cristallisé 1 2/3; fer oxidé rouge 1 (Schrader).

Cornaline artificielle. On l'obtient par les mélanges suivans :

1° Stras 6; verre d'antimoine 16; manganèse 1 : fondus, pulvérisés, et fondus de nouveau avec 2 parties de sulfate de fer (Hildebrand).

2° Le mélange de rubis n° 5 teint par un mélange de phosphate d'or et de fer, ou de chromate de plomb (Boullay-Marillac).

3° *Cornaline blanche.* Flux 96; ocre jaune 1; os calcinés 4.

ÉMAIL VIOLET.

On obtient le violet par l'oxide de manganèse. La couleur supporte une grande chaleur, et peut être variée à volonté par d'autres substances. En fondant de l'oxide de manganèse et du phosphate de soude, on obtient une belle couleur violette d'émail et d'application qui, par une addition d'os calcinés, devient plus veloutée. Un autre avec phosphate de cobalt et alumine est indiqué vol. Ier. Le phosphate de cobalt chauffé avec du phosphate de magnésie donne aussi une couleur violette: il en est de même du phosphate de molybdène.

On peut aussi produire du violet avec des couleurs bleues et rouges (par exemple, par le rouge de pourpre et l'oxide de cobalt).

Améthyste artificielle. L'améthyste naturelle est d'un bleu violet, elle est colorée par 1/2 pour o/o à peu près de fer et de manganèse; avec l'un et l'autre, ou avec du cobalt et du pourpre d'or, on obtient différentes nuances analogues.

1° Flux 1152 (8 onces); manganèse 9 (1/2 gros); oxide de cobalt 6 (24 grains); pourpre d'or 18 (1 gros) (Douald-Vieland).

2° Flux 4108 (1 livre); manganèse 7 1/2 à 12 (1524 gr.); oxide de cobalt 1/2 (1 grain) (Lançon).

3° Flux 480, et 1 partie de manganèse; on peut employer pour flux 1 partie de verre pulvérisé, 1/8 de salpêtre, un peu de borax et de minium (Schrader).

4° Flux *cc* 240; manganèse 3; safre 1/4.

5° Flux de Mayence 2880; manganèse 60; pourpre d'or 1 (Hildebrand).

6° Cristal 9; minium 18; borax 21; salpêtre 21; potasse de tartre 21; fragmens de verre de Venise 21; manganèse 1. Le mélange doit rester 1 heure à l'entrée du four, 11 heures dans l'arche et 8 heures dans la plus grande chaleur, 22 heures dans l'arche et 2 heures à l'entrée du four.

7° La silice, le phosphate de soude avec ou sans phosphate de plomb, sont colorés par le manganèse en violet (Boullay-Marillac).

COULEUR D'ÉMAIL BLEU.

Le cobalt est très-utile pour teindre le verre en bleu; il supporte la plus grande chaleur, n'est pas altéré par l'arsenic et les flux salins. On emploie aussi le cuivre, et dans certaines circonstances le fer, le bismuth et le molybdène (vol. Ier).

Les verres antiques colorés en bleu par les Égyptiens et les Romains ne contiennent point de cobalt, et sont souvent d'une plus belle couleur que ceux que nous obtenons avec ce métal. Il paraît que dans la plupart on employait le cuivre (1), et dans quelques-uns aussi le fer (2).

(1) Davy a trouvé du cuivre dans l'azur bleu d'Egypte, mais jamais de fer. M. Chaptal a trouvé de la potasse, de l'oxide de cuivre et de l'alumine dans le verre bleu de Pompéia.

(2) Gmelin, en 1780, a publié un traité sur les verres bleus des anciens, dans lequel il cherche à rendre probable qu'ils sont teints avec du fer. Klaproth a trouvé dans des verres antiques bleus de saphir, 15 1/2 de silice, 9 1/2 oxide de fer, 1 1/2 alumine, 1/2 oxide de cuivre, 1/20 chaux (perte 6 3/4). L'outremer doit aussi sa couleur au fer.

Vitruve rapporte, dans le 8e livre, ce qui suit : « La fabrication du *cœruleum* (cyanos des Grecs) a été découverte à Alexandrie en Égypte; après, Festorius établit une fabrique à Puteoli près de Rome. La préparation en est curieuse : on fait fondre du sable très-fin avec du nitre ; ensuite on le mêle avec du cuivre de Chypre pulvérisé; on humecte de manière à former une pâte ; on la met en boule et on fait sécher; après on met les boules dans des vases d'argile placés dans le four, là le cuivre et le sable se vitrifient et prennent la couleur *cœruleum.* »

Henkel obtenait du bleu de saphir en fondant 1 partie d'acier de calciné Steiermak (1), 30 parties de silice et de potasse pure. Cependant les essais ne réussissaient pas toujours, tantôt il obtenait un verre sans couleur, tantôt un verre noirâtre. Rinmann a observé les mêmes anomalies en répétant ces expériences. Il a reconnu qu'il se formait une teinte bleue par le cuivre qui se trouvait dans la limaille de fer. Il n'obtenait pas davantage un verre bleu en calcinant lentement de la limaille de fer et de l'arsenic dans des vases clos, d'après la prescription de Henkel : il obtenait seulement des couleurs brunes ou noires. Il observa, au contraire, que les scories de plusieurs fabriques de fer sont teintes d'un joli bleu, et deviennent vertes par une nouvelle fusion; le verre à bouteille, environné de plâtre et chauffé, prend une belle teinte bleue.

Du verre vert de bouteille entouré d'un mélange de 3 parties de sous-carbonate de soude, 2 de charbon en poudre et 2 de limaille de fer très-divisé, et chauffé, devient également d'un joli bleu clair.

Lehmann obtenait un verre bleu avec de l'émeri d'Es-

(1) Calciné jusqu'à ce qu'il devienne violet.

pagne (qui contient du fer); et en Flandre on dit avoir employé autrefois de mauvais grenats de Bohême pour teindre le verre bleu de ciel : le grenat contient du fer.

Kundmann rapporte avoir reçu de Kunkel un flacon de verre d'une couleur bleuâtre que ce dernier avait préparée avec 27 parties de sable blanc, 16 parties de potasse et 7 parties d'os humains calcinés.

Schickel obtenait du verre bleu de l'oxide de fer bleu.

Pajot-Decharmes pensait que la chlorite ferrugineuse teignait le verre en bleu.

Mélanges pour les couleurs d'émail et les verres bleus.

1° Verre blanc, borax, salpêtre, 1/6 d'oxide de cobalt et d'antimoine (Clouet).

2° Oxide de cobalt rendu fusible par l'oxide de plomb et la potasse en différentes proportions. En place de potasse on peut prendre de la soude Avec addition de salpêtre et de manganèse on obtient une teinte violette.

3° Oxide noir de cobalt (1) 4; poudre de silex 9; salpêtre 13 : ce mélange doit être fondu pulvérisé, lavé avec de l'eau froide, séché; on mêle 1 partie de cette matière avec 1 partie de flux *i* (Vynn).

4° Oxide de cobalt noir 1; borax rouge 1; le mélange

(1) L'oxide noir de cobalt s'obtient en précipitant le nitrate de cobalt par le sous-carbonate de soude, lavant le précipité avec de l'eau chaude et faisant sécher; on broie 1 partie avec 3 parties de salpêtre, on jette dans le mortier un charbon allumé qui occasione une légère détonation; on fait chauffer au rouge, on lave et on sèche. Le nitrate de cobalt s'obtient en traitant le cobalt par l'acide nitrique. Plus la dissolution est rouge, et plus les couleurs que l'on obtient sont belles.

est très-dur, et on mêle 2 parties avec 10 parties de flux bleu et 1/2 partie de minium (Vynn).

5° (Bleu de bluet). On prépare de la fritte vert de mer, avec 60 livres de verre, 47 onces d'oxide de cuivre et 8 onces de safre, et on fait fondre avec du sel marin noir décrépité (Néri).

6° (Bleu plain). Flux *ee* 96; safre 3; manganèse 1.

7° Flux *ii* ou *kk* 480; safre 3; manganèse 1.

Bleu d'azur avec oxide de cuivre. Quartz 20; sous-carbonate de soude 15; 3 parties de limaille de cuivre, fonte de 2 heures. Le verre est aussi beau que le verre antique d'Égypte : pulvérisé, il est d'un beau bleu de ciel (Davy).

Saphir artificiel. Le saphir naturel est ordinairement bleu, plus rarement d'un blanc bleuâtre (saphir d'eau). Il consiste en silice, alumine et un peu d'oxide de fer; artificiellement on l'obtient avec de l'oxide de cobalt.

1° Flux très-blanc 67 23/17 (8 onces); oxide de cobalt pur 1 (1/2 gros 32 grains); on met le mélange dans un creuset de Hesse et on le laisse 30 heures dans le feu; on obtient un verre dur qui n'a point de bulles et qui est facile à polir (Doualt-Vieland).

2° Stras 240; oxide de cobalt 1; ou flux de Mayence 84, oxide de cobalt 1 (Hildebrand); fritte 260; smalt 1.

3° (Saphir oriental). Fritte 220; safre 5 1/4; magnésie 1, ou fritte 640; safre 6 2/3; magnésie 1.

4° Flux *ee* ou *eff* 960; safre 3; pourpre d'or 1, ou en place 2/3 manganèse.

5° Flux 8; smalt 1.

6° Cristal de roche 72; soude 36; borax calciné 12; minium 12; salpêtre 6; carbonate de cobalt 1/10.

7° Cristal de roche 48; soude 24; borax calciné 18;

minium 9; salpêtre 3; carbonate de cobalt 1/40; sous-carbonate de cuivre vert 1 1/2.

8° Cristal de roche 12; soude 6; borax calciné 1; minium 1; salpêtre 1/2; carbonate vert de cuivre 1/2 (Schrader).

Pierre d'azur artificielle. L'azur naturel paraît être coloré par le sulfure de fer; artificiellement on l'obtient par les mélanges suivans :

1° Silice pure 4; smalt 2; argile 1 à 1 1/2; on obtient une pâte que l'on forme à volonté et que l'on cuit ensuite.

2° Cristal de roche 36; salpêtre 12; borax calciné 9; minium 6; salpêtre 2 1/2; carbonate de cobalt 1/5; os calcinés 6 (Schrader).

3° Flux 10 livres; safre 1 once 1/2; manganèse 1/2 once; ce mélange est fondu pulvérisé avec 3/4 de livre d'os calcinés et fondu de nouveau. Si le flux doit avoir des veines d'or, on mélange parties égales de pourpre d'or et de borax, on humecte le mélange avec de l'huile d'aspic, on peint sur la pâte des veines, et on chauffe modérément. Avec peu de safre et de manganèse; on obtient de l'azur plus claire; avec peu d'os calcinés plus de transparence.

Aigue-marine artificielle. Beril. L'aigue-marine naturelle est bleue, verte ou jaune, elle est colorée par l'oxide de fer; on l'obtient artificiellement par les mélanges suivans :

1° Flux 864 (6 onces); verre d'antimoine 6 (24 grains); oxide de cobalt 3/8 (1 grain 1/2) (Doualt-Vieland).

2° Cristal de roche 360; soude 120; borax 90; minium 60; salpêtre 30; fer oxidé rouge 3; sous-carbonate de cuivre vert 1 (ou 2 oxide de fer, et à la place de cuivre 1/10 de sous-carbonate de cobalt (Schrader).

3° Stras 213 1/3; oxide de laiton 4; safre 1.

4° Flux *ee* ou *ff* 980; sulfate de cuivre calciné 24, safre 1.

Turquoise artificielle. La turquoise naturelle est formée d'alumine et d'oxides de fer et de cuivre; on comprend aussi sous ce nom de turquoise des os fossiles colorés en vert ou en bleu, que l'on peut obtenir artificiellement en chauffant des dents fossiles de mamouth, ou en chauffant des os et des dents d'animaux trempés dans du phosphate de fer et de cuivre. Pour les turquoises artificielles on prend aigue-marine artificielle 20; os calcinés 1; avec le smalt on rend la couleur plus profonde.

COULEUR VERTE D'ÉMAIL.

Une des couleurs les plus utiles est l'oxide de cuivre; il peut être employé avec les flux métalliques et salins, cependant il avantageux que les flux ne soient pas trop fusibles. Les anciens se servaient déjà de cette matière pour colorer le verre (1).

Une matière colorante très-importante est l'oxide de chrome, qui produit une teinte très-égale, par des mélanges de bleu et de jaune on obtient aussi des verts, par exemple, avec argent ou antimoine et cobalt, etc.

1° (Couleur d'émail vert d'émeraude). Phosphate de cuivre 1; alumine en gelée 2. La couleur peut être employée à l'huile. Elle devient plus veloutée en remplaçant l'alumine par les os calcinés; plus d'alumine rend la couleur bleue; avec moins d'alumine et une addi-

(1) Klaproth a trouvé dans un verre antique : 65 silice, 10 oxide de cuivre, 7,5 oxide de plomb, 3 1/2 oxide de fer, 6 1/2 chaux, 5 1/2 alumine (perte 1). Le cuivre qui approche de l'état métallique teint rouge.

tion de phosphate de fer la couleur acquiert plus de corps (vol. Ier).

2° (Fritte pour du verre translucide). Poudre de silex 3; flux *f* 3; verre vert fait avec des résidus de cuivre renfermant du plomb 2 1/2; minium 7 1/2; borax rouge 2 1/2; oxide vert de cuivre 1 1/4; le mélange est fondu, coulé et pulvérisé (Vynn).

3° (Verre). Fritte précédente 5; flux *f* 1/2; flux *k* 2 1/2 (Vynn).

4° Silice 2; minium 2 1/2; battiture de cuivre 1.

5° Cristal de roche 360; soude 120; borax calciné 90; minium 60; salpêtre 20; oxide de cobalt 3/4; sous-carbonate de chrome 5 (Schrader).

6° (Vert d'émeraude). Cristal de roche 180; soude 60; borax 60; minium 40; salpêtre 20; sous-carbonate d'urane 26 2/3; carbonate de cuivre vert 1; oxide d'étain et os calcinés 1 (Schrader).

7° (Verre vert de mer). Verre de cristal sans manganèse 640; oxide de cuivre obtenu par la calcination du cuivre 24; safre 1.

Emeraude artificielle. L'émeraude naturelle est colorée par l'oxide de chrome et l'oxide de fer; on peut obtenir des émeraudes artificielles par les mélanges suivans:

1° Flux de *a* à *d* 2,308 (8 onces); oxide vert de cuivre pur 21 (1/2 gros 6 grains); oxide de chrome 1 (2 grains); avec plus d'oxide de chrome et un peu d'oxide de fer, on obtient de l'émeraude foncée (Doualt-Vieland).

2° Fritte 360; acétate de cuivre 6; rouille de fer 1.

3° Flux *n* 128 (1 livre); acétate de cuivre 1 (1 gros); peroxide de fer 15/72 (15 grains) (Lançon).

4° Stras 120; oxide de fer vert 1 (Hildebrand).

5° Stras 640; verre d'antimoine 6 2/3; oxide de cobalt 1.

6° Cristal de roche 36; soude 18; borax calciné 6; minium 6; salpêtre 3; oxide rouge de fer 1; carbonate vert de cuivre 12 (Schrader).

7° Cristal de roche 12; soude 6; potasse de tartre 6; blanc de plomb 12; cuivre calciné brun de 1/10 à 1/5. On laisse 24 heures en fusion.

8° Cristal de roche 2; minium 6; vert-de-gris 1. Fonte à une chaleur modérée.

9° Flux *ee* 144; oxide de cuivre 3; oxide de fer 1/3. (Les oxides sont précipités.)

10° Le mélange n° 5 pour le rubis teint par phosphates de fer et de cuivre (Boullay-Marillac).

Chrysoprase artificielle. La chrysoprase est vert-pomme et opaque. On obtient cette dernière propriété par une addition d'oxide d'étain ou d'os calcinés. La chrysoprase naturelle est colorée par l'oxide de nickel et l'oxide de fer. Schrader donne la prescription suivante pour la chrysoprase foncée.

Cristal de roche 360; soude 120; borax calciné 90; minium 60; salpêtre 10; carbonate vert de cuivre 1; oxide rouge de fer 2; carbonate de chrome 3; os calcinés 1. On obtient une matière plus claire en prenant seulement 1/4 des oxides métalliques.

Chrysolithe artificielle. La chrysolithe naturelle est vert pistache, olive, gazon ou asperge. Elle est colorée par l'oxide de fer; on l'imite par les mélanges suivans :

1° *Pour la chrysolithe foncée.* Cristal de roche 180; soude 60; borax calciné 45; minium 30; salpêtre 5; antimoine gris 15; oxide noir de fer 2; oxide rouge de fer 2; manganèse 1 (Schrader).

2° Cristal de roche 48; minium 192; fer oxidé par le vinaigre 1 (Hildebrand).

3° Flux *ee* ou *ff* 160; fer calciné 1; pour les verres d'empreinte on prend 192 flux *ii* ou *kk*, et 1 de fer calciné.

Tourmaline artificielle. Cette pierre est rarement imitée. On prend,

1° (Brun rougeâtre). Cristal de roche 60; soude 30; borax 22 1/2; minium 11 1/4; salpêtre 11 1/4; oxide de nickel 1 (Schrader).

2° (Autre vert de poireau et bleu). Verre pulvérisé 480; cristal de roche 180; borax calciné 120; salpêtre 40; carbonate de cobalt 3/4 (Schrader).

COULEUR BRUNE D'ÉMAIL.

Les couleurs brunes s'obtiennent avec plusieurs combinaisons de fer et de manganèse. On peut aussi les produire avec 2/3 de carbonate de cuivre ou avec l'oxide d'urane.

1° (Brun rouge). Oxide de fer calciné brun 1; flux *ee* 3 (Vynn).

2° (Brun de Vandiyk). Limaille de fer 1; flux *h* 3; le mélange est fondu, pulvérisé et mêlé avec 1/5 d'oxide de cobalt noir (Vynn).

3° (Autre brun). Manganèse 2 1/4; minium 8 1/2; poudre de silex 4 1/2; le mélange est calciné, pulvérisé, et 1 1/2 partie est mêlée avec flux *h* et limaille de fer fondu comme précédemment, et on ajoute 1 partie de flux *h*.

4° Le phosphate de fer chauffé avec de l'alumine : ce mélange peut être employé pour rendre les couleurs rouges plus foncées (Boullay-Marillac).

5° Oxide de manganèse chauffé avec phosphate de soude et alumine.

COULEURS NOIRES D'ÉMAIL.

On peut employer comme matière colorante les matières charbonneuses infusibles qui se trouvent dans la nature ; mais elles ne peuvent se combiner que dans certaines circonstances avec les corps vitreux. On peut en outre obtenir des noirs plus ou moins foncés en réunissant des couleurs foncées, brunes, bleues, etc. (1).

Le nitrate de platine donne aussi un beau verre noir, que l'on applique avec un fondant, mais il est cher (2). Dans la fabrique de porcelaine on emploie l'oxide d'urane pour produire les belles couleurs noires.

Coloration par le charbon. Pour colorer en noir le verre, la porcelaine et le grès, on entoure ces matières avec de la suie fine et du charbon animal pulvérisé très-fin ; on tasse ces matières dans un creuset que l'on soumet à une très-forte chaleur. Les parties charbonneuses pénètrent dans la surface des corps vitreux, et les teignent en noir. Par ce moyen on obtient des teintes générales, mais on ne peut pas colorer des parties isolées.

Jos. Zich de Vetra obtint en Autriche, en 1824, une patente pour un verre noir qui est préparé par addition de sciure de bois et d'autres corps contenant du charbon ; il

(1) Un excès de manganèse ou de cobalt donne un verre noir, mais en tranches minces il reprend sa véritable couleur.

(2) On précipite le muriate de platine par le nitrate neutre de mercure, on lave le précipité, on le chauffe, le chlorure de mercure se volatilise.

est meilleur pour la taille que celui qu'on prépare avec les scories de fer.

Mélanges pour la coloration des verres en noir.

1° (Noir pour la peinture). On prend 10 parties d'ocre écrasé, et on le chauffe jusqu'à ce qu'il devienne complètement noir, après on le lave dans de l'eau bouillante; 10 parties d'oxide noir de cobalt; 10 parties 1/2 de flint-glass bleu; 7 1/2 de borax brut; 12 parties de minium, le mélange est calciné, et on le mêle avec parties égales de flux *h*; pour l'usage on le mout avec de l'eau.

On peut changer les proportions et remplacer l'ocre par le manganèse (Vynn).

2° Ocre brûlé noir 1; oxide de cobalt noir 1 1/2; oxide noir de cuivre 3 (sous-carbonate calcaire), et flux *h*; on fait chauffer sur un sol de brique jusqu'à ce que le mélange soit aggloméré, et on ajoute 1 partie de flux *h*. Quand la matière est trop molle, on ajoute plus d'oxide noir de cobalt (Vynn).

3° (Pour peindre sur verre). Manganèse 5; verre bleu foncé 1; forte chauffe (Vynn).

4° (Beau noir pour fond, mais qui ne peut pas être mêlé avec toutes les couleurs). Oxide de cuivre noir 1; flux *h* 2.

5° Oxide de cobalt, oxide de manganèse et acétate de fer, ajoutés au verre en égale quantité, ou égale partie de safre, de manganèse et de battiture de fer.

6° (Verre noir inférieur pour perles). Verre 21; manganèse 1 à 2.

7° (Verre noir). Flux *ee* 20; safre 1/6; manganèse 1/8;

fer calciné 1/8. Pour les verres d'empreinte on prend les flux *ii* ou *kk*.

8° Le knopfstein de Baireuth fondu seul donne du verre noir. On l'utilise pour les perles noires ; on n'en connaît pas encore exactement la composition.

ÉMAIL COULEUR D'OR ET DORURE SUR VERRE.

On teint le verre en jaune d'or avec les oxides métalliques qui colorent en jaune et qui sont mentionnées plus haut. Quand la couleur doit devenir plus profonde, on y mêle un peu de matière colorante rouge. Une couleur jaune d'or opaque s'obtient en fixant l'or à la surface des corps vitreux. Cela peut se faire par l'application et le collage de l'or en feuille ou fin pulvérisé ou par la fusion ; par ce dernier moyen la dorure est beaucoup plus solide que par le premier. On dore fréquemment les bords des verres à boire par l'un ou l'autre de ces procédés; pour la dorure au collage on emploie les procédés suivans.

1° On enduit le verre avec un vernis formé de gomme et de cuivre jaune broyé fin, ou avec un mélange d'huile de lin et de vernis (dans ce cas le verre est frotté d'avance avec du blanc de plomb et de la chaux) (cette dernière tient à l'eau et la première ne tient pas); on laisse un peu sécher, on applique l'or en feuille, et on fait sécher lentement sur des charbons (Kimhel).

2° On dissout de l'ambre dans de l'huile bouillie (1); on liquéfie la dissolution avec 5 fois son poids d'huile de

(1) En place de vernis d'ambre on peut employer du vernis à la copale : en général, tous les vernis collans et seccatifs peuvent être employés.

térébenthine, on laisse reposer, on broie la liqueur claire avec un peu de blanc de plomb; on enduit le verre et on applique l'or; on laisse sécher lentement (Ziegler).

Le dorage par le fondage peut se faire par un des moyens suivans.

1° On enduit le verre avec une dissolution de borax; on applique la feuille d'or et on chauffe convenablement. La dorure vient bien et adhère solidement.

2° On enduit le verre avec un mélange de 3 parties d'or broyé, 1 partie de flux très-fondant et un peu d'huile d'aspic, et on l'expose alors à la chaleur. Ce moyen est applicable sur les verres tendres; pour les verres durs, il vaut mieux employer le suivant, car le flux affaiblit souvent la couleur de l'or.

3° On enduit le verre avec du borax broyé avec de l'huile d'aspic; on le fond, et quand le verre est refroidi on y applique l'or en feuille ou en poudre, et on fait chauffer de nouveau.

4° On prépare de l'oxide d'or avec un peu d'eau de gomme et du borax, on l'applique sur la porcelaine et on l'expose à une température suffisante pour rendre l'or métallique.

5° On fait un amalgame avec 1 partie d'or fin et 8 parties de mercure (1); on met le mélange dans de l'acide nitrique chaud qui dissout le mercure et laisse l'or en poudre très-fine.

On lave et on sèche la poudre d'or, on la broie avec 1/3 de mercure, alors on mêle 1 grain d'amalgame avec 3

(1) L'amalgame se fait à l'aide de la chaleur; on enlève le mercure en excès au moyen d'une peau à travers laquelle l'amalgame le plus fluide passe.

grains de flux d'or, et on procède comme à l'ordinaire. Il faut se préserver des vapeurs.

ÉMAIL COULEUR D'ARGENT, ET ARGENTURE DES MATIÈRES VITREUSES.

L'argentage du verre et de la porcelaine est très-facile, mais on emploie plus souvent pour cela le platine que l'argent, parce que la couleur est presque aussi belle et qu'elle n'est pas altérée par les exhalaisons sulfureuses. Du reste, on peut procéder avec l'argent de la même manière qu'avec l'or, et l'employer à l'état métallique, en poudre fine, ou précipité de ses dissolutions dans les acides.

1° (Avec le platine) (1). On le mêle avec un peu de flux, on broie avec de l'huile de térébenthine ou de lavande, et on peint. Après le séchage on chauffe. La couleur est d'un blanc d'argent donnant un peu dans le gris d'acier. On peut aussi mêler le platine avec 1 à 4 parties d'or sans que sa couleur devienne jaune : seulement à 8 parties la couleur jaune commence à paraître. Une addition d'argent donne seulement des couleurs mates. Quand on emploie de l'huile d'aspic ou de l'eau, on prétend que la couleur de platine est plus belle.

2° (Avec nitro-muriate de platine). On applique plusieurs couches d'une forte dissolution de nitro-muriate

(1) On dissout le platine dans l'acide nitro-muriatique; on précipite avec une dissolution de sel ammoniac, le précipité est séché, pulvérisé et faiblement chauffé pour dégager le sel ammoniac. Il reste une matière spongieuse grise. Si le précipité est rouge et cristallin, c'est une preuve que le platine contenait encore de l'iridium.

de platine sur la porcelaine, et on l'expose à l'étuve. La surface devient brillante comme de l'acier perlé.

On fait aussi d'une autre manière des ornemens qui ont l'air d'être argentés; pour cela on moule en pâte de porcelaine de petits objets, et on les incruste dans du verre en pâte; ensuite on taille la masse.

Note sur l'émail métallique des faïences anglaises, par M. Zuber fils.

Les faïences anglaises sont revêtues d'un lustre métallique qui est souvent si parfait, que l'on croit voir des vases de métal poli. Les uns sont couverts d'un lustre de platine; le lustre des autres est produit au moyen de l'or, de l'étain et du soufre. Ces divers métaux en dissolution dans l'eau régale et mélangés à des huiles essentielles, sont portés sur l'émail de la faïence. Réduits à l'état métallique par la chaleur et la présence des huiles, ils prennent facilement le poli au moyen du brunissoir.

Voici la composition de ces couvertes métalliques :

Lustre de platine. Dissolvez une once de platine dans de l'eau régale formée de deux parties d'acide muriatique et d'une partie d'acide nitrique, et chauffez fortement au bain de sable, jusqu'à réduction aux deux tiers; laissez refroidir; décantez dans un vase et versez-y, goutte à goutte, et en remuant fortement, du goudron distillé, jusqu'à ce qu'on ait obtenu un mélange qui, par un essai au feu, donne un bon résultat. Si le lustre était trop intense, il faudrait ajouter du goudron; s'il était trop faible, il faudrait concentrer en faisant bouillir au bain de sable.

Lustre d'or. Faites dissoudre de l'or pour la valeur de

5 francs dans de l'eau régale, en chauffant légèrement. Cette dissolution effectuée, laissez refroidir et ajoutez deux grains d'étain en grenaille, lequel se dissout promptement; faites alors un mélange d'une demi-once de soufre avec un peu d'essence de térébenthine, en le battant jusqu'à ce qu'il ait la consistance du lait; versez ensuite dans ce mélange la dissolution d'or et d'étain, goutte à goutte, en remuant continuellement. Ce mélange fait, il faut le mettre dans un endroit chaud pour le rendre plus intime.

Ce lustre ne doit être appliqué que sur l'émail qui ait déjà passée au feu, autrement le soufre ternirait la composition. Ces lustres s'appliquent avec plus de succès sur des fonds chocolat ou autres couleurs foncées, que sur les fonds blancs; car ces derniers exigent souvent qu'on y passe deux à trois fois. Le dégré de chaleur nécessaire dépend de la qualité de l'émail; dans le cas où ce dernier serait trop peu sensible et prendrait trop facilemeut la dorure, il faudrait faire entrer plus de plomb dans sa composition. (*Bulletin de la Société industrielle de Mulhausen n°* 4.)

APPLICATION DES ENDUITS.

On désigne sous le nom d'application des enduits, barbouillages, peintures en bâtiment, la coloration uniforme et sans art des corps.

La couleur est divisée par le broyage ou l'agitation, mêlée avec des liquides et appliquée au pinceau.

Le but est de donner aux corps une couleur uniforme, et comme ornement, et pour les préserver de l'humidité. Dans le dernier cas il faut ajouter au corps liant une ma-

tière capable de former une espèce de vernis. Il est aussi avantageux de donner d'abord une couche de matière grasse avec de l'huile et du goudron qu'on applique à chaud afin quelle pénètre mieux (1). La couche suivante tient mieux, et les corps sont mieux préservés de l'air et de l'humidité.

QUALITÉS QUE DOIT AVOIR UNE BONNE COULEUR D'ENDUIT.

Les qualités nécessaires, mais qu'aucune couleur ne possède entièrement, sont,

1° *Division très-fine.* Sans cela il en faudrait beaucoup pour couvrir une surface donnée. Cependant il y a une limite, parce qu'une couleur trop divisée devient moins opaque.

2° *Adhérence.* Il faut que la couleur adhère à la surface et ne s'enlève pas après le séchage en écailles ou en poussière; on peut donner cette propriété à un grand nombre de couleurs qui ne la possèdent pas naturellement par l'addition de quelques substances.

La silice, le smalt, la plupart des couleurs vitreuses, ont peu d'adhérence et ne peuvent pas être employées sans corps lians.

Les enduits argileux et ceux faits avec des laques alumineuses s'écaillent facilement, ou du moins se fendent en beaucoup d'endroits à cause du retrait de l'argile.

3° Inaltérabilité à l'air, à la lumière, à l'humidité, aux exhalaisons sulfureuses et autres auxquelles les couleurs

(1) Pour la même il faut que les corps soient entièrement secs; il est même plus avantageux de les chauffer. Cette couche de fond n'est pas nécessaire sur les métaux.

sont exposées. Peu de couleurs possèdent cette propriété à un degré convenable. Cependant on peut préserver les couleurs de l'action des corps étrangers par une dissolution de gomme ou de colle, par un vernis alcoolique ou huileux.

La plupart des couleurs végétales ou animales se détruisent par la lumière, et sont plus propres pour l'intérieur des habitations que pour les revêtemens extérieurs.

L'air détruit plusieurs couleurs minérales; les couleurs de fer deviennent plus foncées et plus brunes, parce que le fer s'oxide davantage. Le vert de Brunswick devient à l'air et dans quelques années plus foncé; c'est pour cela que dans le commencement il faut ajouter plus de blanc que n'en exige la nuance désirée.

Les exhalaisons d'hydrogène sulfuré noircissent le blanc de plomb et la plupart des couleurs blanches métalliques. La manière de reconnaître l'effet de ces gaz sur les couleurs consiste à mettre du papier ou de la toile imprégnée de cette couleur en contact avec une dissolution de foie de soufre. Récemment Coulier a trouvé que le sous-muriate de plomb n'avait pas la propriété d'être altéré. Les couleurs de plomb ne supportent pas le mélange avec le vermillon, parce que le plomb, par le soufre du vermillon, devient d'abord jaune, ensuite brun, et plus tard noir; cette action n'a pas lieu pour le sous-muriate de plomb.

Dans les tableaux des anciens Égyptiens où le blanc n'est point altéré, il est formé de craie blanche.

Innocuité. On a ordinairement peu d'égards à cette propriété. Cependant les peintures fraîches s ont souvent nuisibles, même quand les couleurs sont peu vénéneuses,

par conséquent les enduits doivent l'être beaucoup plus encore quand les couleurs sont très-vénéneuses, surtout quand la chaleur favorise leur volatilisation. On devrait aussi avoir égard à l'action des couleurs sur les yeux, et on devrait proscrire les couleurs blanches d'un trop grand éclat.

3° *Des liquides et des corps lians.* Les liquides ne doivent point être trop volatils ni trop épais, parce qu'ils ne se laissent pas diviser assez.

Il faut aussi qu'ils ne changent pas la nature de la couleur.

Pour les couleurs qui tiennent sans lians étrangers, comme la chaux, l'eau est le meilleur liquide à employer, parce qu'il sèche vite et ne change pas la couleur; mais alors souvent l'eau peut enlever la couleur appliquée.

Les couleurs qui ne tiennent pas bien par elles-mêmes, et qui doivent être exposées à l'air et à la lumière, ou qui doivent préserver de l'humidité, sont employées avec de l'huile ou avec de la colle, de l'amidon, etc., quoique ces dernières matières résistent peu à l'humidité.

Sang et cérum. Le premier est employé pour couleurs rougeâtres, le dernier pour toutes les autres. Il les rend plus brillantes, et plus solides que le lait.

Il était autrefois très-employé en Allemagne. Il a en partie les inconvéniens de l'eau de colle. Le cérum et la chaux forment un mastic solide sous l'eau.

Blanc d'œuf. Il agit comme le sang. Il donne des couleurs très-brillantes qui sèchent vite et qui ne donnent pas de mauvaise odeur. En Allemagne, il était principalement employé pour les couleurs de vermillon; pour l'usage ordinaire, cette matière est trop chère.

Gomme. On la dissout avec l'eau et on mêle cette li-

queur avec la couleur; elle devient très-brillante, mais ne résiste pas à l'humidité.

On peut aussi employer la gomme de cerisier, l'amidon naturel ou torréfié. Dans l'Inde on emploie souvent de la gomme pour les enduits extérieurs; la sécheresse du climat rend cet usage sans inconvéniens.

Dans les Indes on broie 4 livres de blanc de plomb, de cinabre ou d'orpiment, avec 1 livre de gomme et la quantité nécessaire d'eau. La couleur obtenue est brillante et solide. Le vert-de-gris s'emploie au contraire avec de l'huile de lin dans laquelle on a dissout de la résine. On pose la première couche avec de la terre de pipe et de l'eau de gomme.

Fromage. Vieilles croûtes de fromage. On les trempe dans l'eau et on les broie avec la couleur. Elles remplacent le lait, que l'on peut aussi employer en même temps.

Pour des couleurs blanches on peut prendre 40 parties de craie, les broyer avec 12 parties de charbon et 12 parties d'eau, et ajouter 20 parties de fromage frais broyé avec 1 partie de chaux éteinte.

Fécule (de pomme de terre, de blé). On l'ajoute au lait; le lait bouilli avec de la farine et de l'eau est très-propre pour les couleurs, et donne beaucoup de liant; mais il ne faut pas en prendre trop, parce que la couleur pourrait être attaquée par les insectes.

La pâte de lichen d'Islande pourrait être également employée; son amertume éloignerait les insectes.

Colle. On prend des déchets de peau de parchemin, etc., on les fait bouillir dans de l'eau, et on ajoute la décoction à la couleur; elle devient plus solide, mais elle attire plus facilement l'humidité, par laquelle la colle éprouve

une décomposition, et la couleur se détache facilement.

L'eau de colle colorée n'est pas si bonne, parce qu'elle a une odeur désagréable, cependant elle passe vite. On prend 1 livre de colle sur 8 livres d'eau, et 8 à 12 livres de craie. Autrefois on employait fréquemment la colle. La chaux préparée avec cette substance devient plus solide et ne prend pas si facilement la fumée. La couleur doit être rapidement employée, parce que l'eau de colle se gâte facilement.

Lait (aigre ou doux). On prépare les couleurs avec ces matières; le lait caillé est préférable, il doit être, par le broyage, bien mêlé avec la couleur.

Les couleurs préparées avec le lait ne sont pas si solides à l'air que celles qui sont préparées avec de l'huile, mais elles ont les avantages suivans : elles sont meilleur marché, plus faciles à préparer, plus faciles à sécher, elles ne donnent pas d'odeur désagréable. Elles ont les mêmes avantages sur celles qui sont préparées avec la colle.

Avec le temps elles deviennent moins attaquables par l'eau. Si on broie en même temps avec la couleur un peu d'huile, on peut l'employer de suite à l'extérieur.

On a recommandé les mélanges suivans :

1° On mêle 5 parties de lait avec 1 partie de chaux, alors on broie avec 1 partie d'huile 5 parties de lait et 12 parties de couleur blanche ou autre.

2° On procède de la même manière, mais on fond l'huile avec autant de poix, on broie avec autant de chaux éteinte, et on l'ajoute comme plus haut. Cette couleur est solide à l'extérieur.

3° On mêle 10 parties de lait caillé avec 2 parties de chaux fraîchement éteinte; on y délaie 13 parties de

couleur et 3 parties de pommes de terre cuites en bouillie. Cette couleur peut être conservée liquide plusieurs semaines sans se gâter.

Quand l'enduit est fait avec du lait sur des tables ou autres meubles, on peut le couvrir à la fin avec un savon de cire, ou un mélange de cire et d'essence de térébenthine. La couleur n'est plus attaquable par l'eau, et prend plus d'éclat.

La peinture au lait a principalement été recommandée par Cadet-de-Vaux; cependant avant on employait déjà le lait en Allemagne, en le mêlant aux couleurs terreuses, et dans les Indes il est employé depuis long-temps. On y fait un enduit blanc de 9 parties de chaux éteinte, et une partie de sable broyé très-fin, que l'on prépare avec du lait caillé, du sucre brut, du blanc d'œuf et du beurre. (Legoux de Flaix.) C'est avec cet enduit que le palais impérial de Sirinagar est recouvert; il est donc solide.

Huile. Les huiles siccatives sont les seules qui puissent être employées, parce qu'étant exposées à l'air en couches minces, elles se transforment en une espèce de résine sèche non cassante. Les principales huiles siccatives sont l'huile de lin, l'huile de noix et l'huile de pavot. L'huile de chanvre est aussi siccative; mais comme elle est verdâtre, qu'elle devient jaune à l'air, on l'emploie rarement. L'huile de ricin peut être également employée, mais en Europe elle est trop chère.

Comme toutes les huiles contiennent encore des parties aqueuses, gluantes, qu'elles ne perdent que par la chaleur, il est bon de les faire bouillir avant de les employer. On obtient alors des enduits beaucoup plus solides. Il est encore mieux de les faire chauffer jusqu'à ce qu'elles

commencent à se charbonner; mais alors elles ne peuvent plus être employées que pour les couleurs foncées.

Pour employer les couleurs à l'huile, on commence par les broyer à l'eau; on les fait sécher, et on les broie seulement alors avec les huiles; ce n'est qu'autant que les couleurs sont déjà très-fines, qu'on peut les broyer immédiatement avec les huiles. Les couleurs qui deviennent dures par la dessiccation doivent être broyées à sec, et ensuite avec l'huile. Maintenant on trouve dans le commerce beaucoup de couleurs broyées à l'huile. Le broyage se fait avec des moulins. On épargne par cela le travail pénible et souvent dangereux des broyeurs, et on obtient des couleurs très-finement broyées à très-bon marché. Les couleurs broyées à l'huile se conservent bien dans des vases fermés, ou en les recouvrant avec de l'eau. Le dernier moyen nuit au bleu de Prusse et aux laques. L'anglais Harrès a récemment employé des seringues en étain, renfermant la couleur, et dont on l'enlevait par la pression du piston. Comme il n'entrait pas d'air, la couleur n'éprouvait aucune altération.

L'huile de lin sèche plus facilement que l'huile de noix et l'huile de pavot, mais elle n'est pas aussi propre pour les couleurs claires, parce qu'elle a une teinte jaune qui se fonce davantage à l'air. Sa densité est de 0,932. Le pied cube pèse 61 livres 13 onces; le quart de Berlin 2 livres 10 onces.

Par le bouillage, elle devient d'un vert brunâtre, d'une odeur un peu plus forte, et prend une densité de 0,964. Le pied cube pèse alors 60 livres 18 onces; le quart de Berlin 2 livres 13 onces; 100 parties d'huile fraîche donnent 92 parties bouillies.

Par une plus longue ébullition, elle devient opaque,

brunâtre, donnant dans le vert olive. Elle donne alors des enduits élastiques. Sa densité est de 0,983. Le pied cube pèse 64 livres 13 onces; le quart 2 livres 7 onces; 100 parties d'huile fraîche donnent 84 parties d'huile brûlée.

Une addition d'huile de térébenthine ralentit le jaunissage de l'huile de lin. On en ajoute surtout pour les couleurs blanches; une addition de sulfate de zinc et de litharge fait sécher plus vite.

Suivant quelques-uns, l'huile de noix sèche plus lentement, suivant d'autres plus rapidement que l'huile de lin, mais elle est un peu plus foncée.

L'huile de pavot sèche plus lentement (1) que l'huile de lin et l'huile de noix.

Huile mêlée avec des résines. Scheldrak dissolvait de la résine, de la sandaraque, du mastic dans les huiles; les couleurs acquéraient plus d'éclat, mais séchaient plus lentement. En dissolvant de l'ambre dans les huiles siccatives, les couleurs étaient plus solides, et se conservaient beaucoup mieux. L'alcool, l'huile de térébenthine, l'ammoniaque et la potasse ne les endommageaient pas. Le copal réussissait aussi bien, et les couleurs avaient encore plus d'éclat. La cire est aussi quelquefois employée. Pour les couleurs d'application à l'huile, les résines dont nous venons de parler ne peuvent pas être employées à cause de leur prix. Cependant, dans quelques cas, la poix ou la résine ordinaire pourraient être employées utilement.

(1) Leonardo de Vinci donne la prescription suivante pour la préparation de l'huile de noix destinée à la peinture. On trempe les amandes dans l'eau jusqu'à ce que l'on puisse enlever la peau, on les met alors dans l'eau pure, que l'on renouvelle tant qu'elle devient trouble

Si on peint avec des huiles auxquelles on a ajouté des résines, il faut que la toile soit enduite avec une couleur faite avec de l'huile siccative et de l'ambre ou du copal, pour qu'elle n'absorbe pas trop. Léonard de Vinci parle d'huile de noix et d'ambre, et il paraît qu'il s'était servi de la combinaison de ces deux corps.

Vernis d'huile (1). Donne des enduits plus siccatifs et plus constans à l'air, à la lumière et à l'humidité. Mais à cause de la couleur foncée de l'huile bouillie, ils ne peuvent pas être employés pour les couleurs claires, et l'odeur forte est désagréable pour les intérieurs.

Limaçon. La matière mucilagineuse de ces animaux peut être employée comme matière liante pour les couleurs d'application; on les fait bouillir dans de l'eau, et on emploie le liquide avec du lait ou de l'eau de colle.

Huile de baleine. Cette huile est quelquefois employée dans les villes maritimes. Ailleurs son prix n'en permet pas l'emploi, parce qu'elle n'a aucun avantage sur les autres huiles; elle ne peut être employée que pour des enduits extérieurs, à cause de son odeur.

Thomas Vandermann indiquait les enduits suivans avec de l'huile de baleine, qui, dans les villes maritimes, à cause du bon marché et la solidité, surpassaient les autres :

Vert foncé. 6 stuibchen (mesure de 4 pots) d'eau de

(6 à 8 fois). Après quelque temps l'eau devient laiteuse, et exposée à l'air il se sépare une huile que l'on enlève par un siphon de mèche de coton. Cette huile est très-claire.

(1) On l'obtient en faisant bouillir 100 parties d'huile de lin avec 9 parties de litharge pulvérisée. On peut aussi faire bouillir 100 parties d'huile de lin brut, et 25 parties d'huile de lin brûlée avec 8 parties de litharge, ou 100 parties d'huile de lin avec 6 parties de litharge, et 8 parties de colophane.

chaux fraîche, 112 livres de boue de rue, tamisée fine, 112 livres de craie blanche, 30 livres de charbon de saule, 20 livres de tournesol, 3 stuibchen de résidu d'huile de baleine, 24 livres d'ocre jaune pulvérisé.

Enduit d'huile de baleine. Une tonne d'huile de baleine, ou 252 stuibchen (mesure qui contient 8 livres d'eau), 32 stuibchen de vinaigre, 12 livres de litharge, 12 livres de sulfate de zinc, 12 stuibchen d'huile de lin et 2 stuibchen d'huile de térébenthine.

Goudron. Le goudron est surtout propre pour préserver les corps de l'influence de l'air et de l'humidité. Pour les couleurs claires, à cause de sa couleur foncée, et à l'intérieur, à cause de son odeur, on ne peut pas l'employer; cependant il peut servir comme fond.

On distingue les goudrons de bois et ceux de charbon de terre.

Le goudron de bois est jaune-brun; il devient très-liquide par la chaleur. Il sèche lentement. Il ne faut l'appliquer qu'en couches minces, il coule à la chaleur du soleil. Sa densité est d'environ 1,074. Le pied cube pèse 70 livres 12 onces. Le quart 2 livres 10 onces.

Le goudron de bois bouilli se rapproche du goudron dans lequel on a dissous de la poix; il donne des enduits plus fixes, parce qu'une partie des matières volatiles est enlevée, cependant il est visqueux, difficile à appliquer, et coule par la chaleur. Sa densité approximative est de 1,86. Un pied cube pèse 72 livres 8 onces; un quart 2 liv. 12 onces. 100 parties de goudron brut donnent 80 de goudron bouilli.

On obtient avec ce goudron une espèce de vernis, en ajoutant à 100 parties de goudron brut 25 parties de poix

noire ou 4 parties d'huile de lin bouillie qui a dissous, 1 partie de litharge.

Le goudron de houille, à cause de son prix, doit être préféré dans certaines localités au goudron de bois. Il donne aussi des enduits plus solides.

Le goudron de houille brut est brun foncé, plus liquide que l'huile de lin, d'une odeur forte, pénétrante, empyreumatique. Il sèche plus facilement que le goudron de bois, et se laisse appliquer en couches plus minces et plus uniformes que le goudron de bois; il coule aussi moins facilement par la chaleur.

Sa densité est ordinairement 1,044; le pied cube pèse 68 livres 18 onces; le quart 2 livres 9 onces.

Le goudron bouilli de charbon de terre est plus foncé, plus épais et donne des enduits plus solides; mais comme il est épais, on l'emploie moins volontiers avec d'autres couleurs que celui qui est brut. Sa densité est 1,008; 100 parties de goudron brut donnent 58 parties de goudron bouilli.

Si on ajoute de la poix au goudron brut, il devient semblable à celui qui est bouilli.

On obtient avec le goudron une espèce de vernis en mêlant 100 parties de goudron brut de houille, avec 18 parties d'huile de lin brûlé, ou avec 12 parties d'huile de lin dans laquelle on a dissous 2 parties de litharge.

John Oxfort prit, il y a quelques années, une patente en Angleterre pour une amélioration du goudron de houille, destiné aux enduits. Il cherchait principalement à rendre fixe l'huile essentielle qui se dégage dans l'emploi ordinaire; il parvient à cet objet par le chlore, qui rend la matière grasse comme de l'huile de lin, mais le goudron pur conserve mieux le bois et les voiles. Le goudron est mis

dans plusieurs vases qui contiennent chacun de 250 à 500 gallons, et auxquels on a adapté des alambics à distiller. On conduit le chlore dans les cuves jusqu'à ce que le goudron soit saturé. La saturation se reconnaît à la couleur, qui passe du noir sale foncé au rouge pâle. L'huile devient gélatineuse, du moins par un temps très-chaud, quand on en remplit un verre et qu'on le place dans l'eau froide. L'odeur désagréable diminue avec le temps, mais ne peut pas disparaître complètement; l'huile volatile est devenue fixe, et n'a pas perdu sa propriété pénétrante. Sur 100 parties d'huile on prend alors 50 parties de blanc de plomb ou de minium, suivant la nature de la couleur qu'on veut obtenir, 25 de craie et 25 de charbon de goudron de houille purifié; on mêle le tout avec l'huile, et on broie après 24 heures (pour laisser passer l'effervescence) aussi épais que possible. On ajoute ensuite de l'huile de goudron en sus pour la liquéfier. Quand on fait un ou plusieurs enduits sur des bois à bâtir, on met la première couche très-mince pour que le bois aspire autant d'huile que possible; le suivant, plus épais, empêche la vaporisation de l'huile qui a pénétré dans le bois. L'huile a une si grande affinité pour le charbon de goudron, qu'il faut prendre parties égales. Si on applique le mélange sur des bois déjà enduits depuis long-temps, l'huile pénètre dans le bois tandis que la couleur reste à la surface. Les vieux enduits peuvent facilement être grattés, mais quand on laisse sécher le nouveau, il se forme une couverture impénétrable sans odeur. Le bois de charpente couvert de cet enduit supporte les plus grandes épreuves sans être altéré, seulement il devient plus dur, mais il ne faut pas que l'enduit soit appliqué sur du bois vert, quoique une complète dessiccation ne soit pas nécessaire. Cette couver-

ture peut aussi empêcher la pourriture sèche des bois de marine, qui a toujours lieu quand deux morceaux de bois sont réunis sans un corps intermédiaire. Le fer et les autres métaux sont préservés de la rouille par cet enduit. Sur la toile à voile la première couche doit être épaisse afin de remplir les mailles.

Pour couvrir à chaud 100 pieds carrés, il faut (pour donner le fond) les quantités qui se trouvent dans le tableau suivant.

(Les premiers nombres qui terminent chaque article de la colonne relative aux vernis d'huile expriment des livres; les premiers dans les colonnes relatives aux goudrons représentent des quarts; les nombres renfermés dans des parenthèses désignent les frais de main-d'œuvre en groschen de Prusse. Un groschen vaut à peu près 16 centimes.)

VERNIS D'HUILE DE LIN.	GOUDRON DE BOIS.		GOUDRON DE HOUILLE.	
	Brut.	Bouilli.	Brut.	Bouilli.
Bois raboté . . . 1 1/2 (11 1/2)	1 1/12 (7 16).	2 1/2 (13 1/2).	1 (6 1/2).	1 1/8 (8 1/4).
« Seconde couche . .	1/8 (6 3/4).	2 (11 1/2).	«	«
Bois non raboté 2 2/3 (18 1/2)	2 1/6 (10).	3 1/2 (16).	1 1/2 (7 1/3)	2 (11)
« Seconde couche . .	1 1/4 (9).	3 (14 1/2).	«	1 (8).
Gris uni 3 1/3 (21 1/4)	«	«	1 3/4 (7 3/4).	2 (11).
« Seconde couche . .	«	«	«	1/8 (7 1/3).
Terre cuite unie. 3 3/4 (23)	«	«	2 (8 1/4).	2 1/6 (11 1/2).
« Seconde couche. .	«	«	«	1 (8).
Fonte de fer . . . 1 1/2 (10)	«	«	«	1 (7 2/3).
Fer-blanc. 1 3/4 (9 1/2)	«	«	«	1/2 (6 1/2).
« Seconde couche . .	«	«	«	1/2 (6 1/2).

Pour la seconde couche il faut employer les quantités indiquées dans le tableau suivant : (le premier nombre

indique toujours des livres, les nombres entre parenthèses les frais en groschen, la lettre G indique que le goudron et bouilli.)

	Couleur à l'huile de lin, d'une partie de vernis, d'huile de lin et d'une partie de caput-mortuum (1).	Couleur de goudron, d'une de goudron brut et 1/4 de caput-mortuum.	Couleur de goudron de houille, d'une partie de goudron brut et 1 de résidu.
Bois raboté.....	1 1/2 (10).	2 (6 3/4),	G 1 3/4 (7).
Bois non raboté....	3 (14).	4 (8).	3 1/2 (8 1/5).
Grès uni.....	3 1/2 (15 1/2).	«	4 (8 3/4).
Terre cuite.....	4 1/2 (18).	«	5 (9 1/2).
Fonte de fer.....	«	«	1 (7).
Fer-blanc.....	«	«	1 1/2 (6).

Une troisième couche exige autant de couleur que la seconde, et coûte autant.

La proportion plus haut des quantités et des frais reste la même pour les faces verticales et celles qui sont inclinées jusqu'à 60°. Pour de plus fortes inclinaisons et pour les surfaces horizontales, il faut 1/12 à 1/6 de main d'œuvre de plus.

4° *Enduits sur bois.*

1° On prend 3 parties de chaux éteinte, 2 parties de cendres de bois, une partie de sable fin et la quantité d'huile de lin nécessaire. 1 à 2 couches.

Cet enduit durcit encore davantage par la chaleur solaire. Il peut aussi servir sous l'eau, mais alors il est

(1) Pour le blanc de plomb on prend 2 parties de vernis d'huile de lin sur 1 partie de blanc de plomb. La quantité de couleur exigée pour les enduits mentionnés plus haut doit être augmentée dans le rapport de 2 à 3, et les frais de 4 groschen 3/4 par livre de couleurs, et il faut compter 6 groschen par pieds carrés pour le salaire des ouvriers.

avantageux d'y ajouter de la poix et de l'huile de térébenthine.

2° On fait fondre 4 parties de térébenthine, 1 partie de poix, 4 parties d'huile de baleine, et on prépare la couleur avec le mélange.

Ou : on fait bouillir 1 partie de poix avec 2 parties de litharge, 8 parties d'huile de lin : cet enduit est très-propre sur la terre cuite, etc.

3° Pour des toits de bardeaux de fer et d'autres métaux. Huile de lin ou goudron avec de la poudre de charbon, posé à chaud; cet enduit est employé en Suède; il dure des siècles.

4° *Sur bois et pierres*. On fond 4 parties de poix, 1 partie de soufre avec 50 parties d'huile de baleine, et on y mêle la quantité convenable de couleur. Cette matière doit être appliquée à chaud.

5° 10 parties d'huile de lin bouillies avec une partie de poix, 4 parties de chaux éteinte : on mêle cette matière avec la quantité nécessaire de couleur.

6° *Couleur suédoise*. On jette dans l'eau bouillante 2 parties d'huile de vitriol et 3 parties de résine pulvérisée, on remue, et quand tout est dissout on ajoute 8 parties de farine de seigle, 32 parties de rouge brun, et à la fin 4 parties d'huile de lin et 3 parties de sel marin; on ne prend que la quantité d'eau nécessaire pour former une pâte épaisse; on applique à chaud.

7° *Pour les toits*. On combine par la chaleur 3 parties de craie avec une partie de goudron, jusqu'à ce que le mélange appliqué sur le bois forme un enduit dur; on y ajoute 4 parties de sable, et on applique le mélange à chaud : 3 couches pour obtenir une couverture d'un pouce d'épaisseur.

Le sable peut être formé de 2 parties de sable passé à un tamis renfermant 16 mailles par pouce, et de 3 parties passée à travers un tamis contenant 6 mailles par pouce.

9° *Pour bois.* On l'enduit d'abord avec du goudron bouillant; on fait ensuite un nouvel enduit sur lequel on sème du sable fin. Il se forme une croûte très-solide. Si on forme ensuite une nouvelle couche de goudron et de sable, l'enduit devient extrêmement solide.

FIN DU TOME SECOND.

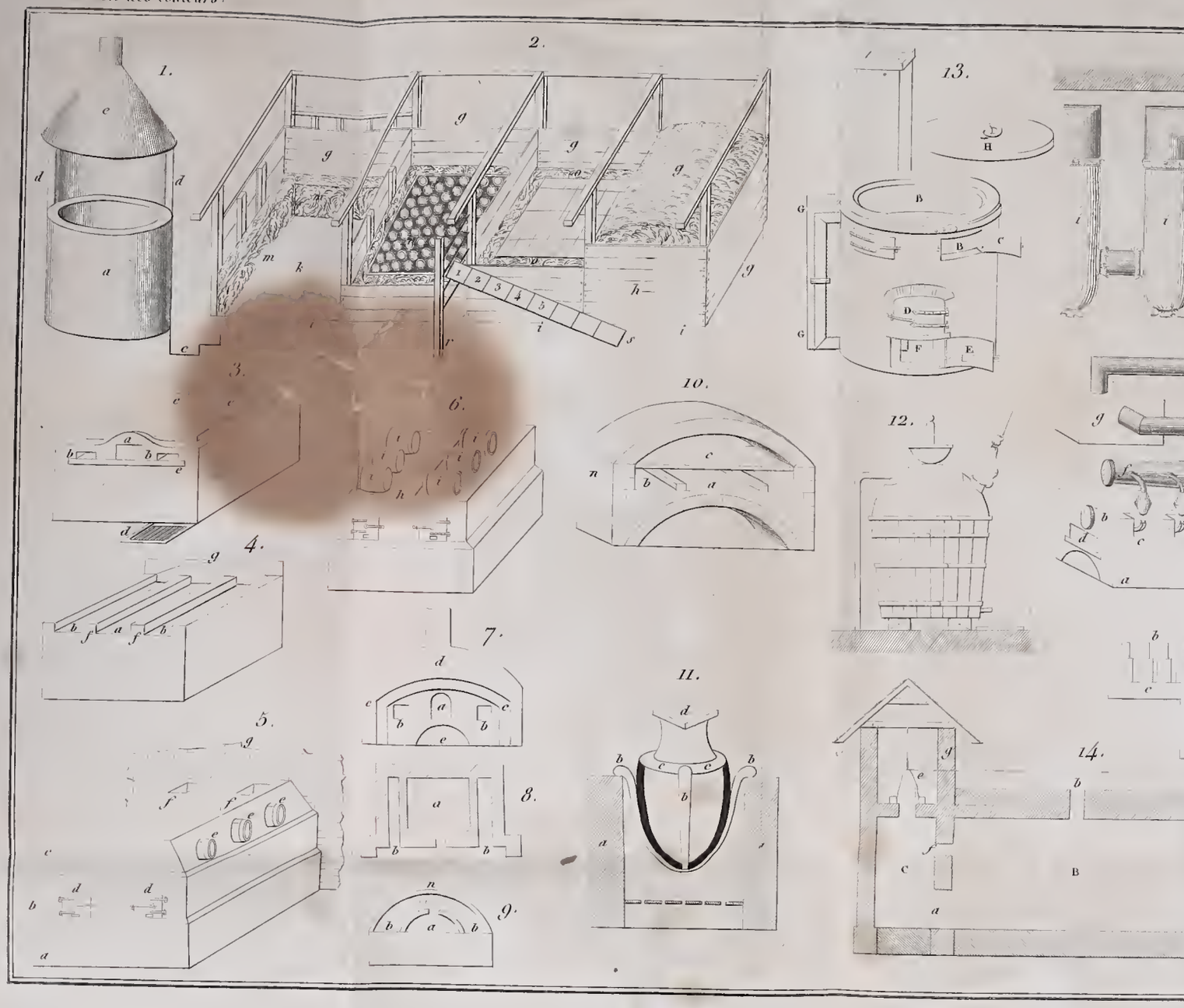
1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.
10.
11.
12.
13.
14.

TABLE
DES MATIÈRES.

PREMIÈRE SECTION.
Couleurs blanches.

Blanc de plomb. pag. 6 Blanc de zinc. pag. 55

DEUXIÈME SECTION.
Couleurs jaunes.

Ocre. pag. 62 Arsenic jaune. pag. 74
Sol. 64 Arsenic rouge. 76
Terre jaune. 65 Turbith minéral. 77
Jaune minéral. 66 Or mussif. 79
Jaune de Naples. 69 Stil-de-grain. 81
Jaune de chrome. 71 Laques jaunes. 83
Jaune de Cologne. 74

TROISIÈME SECTION.
Couleurs rouges.

Rouge-brun. pag. 89 Carmin. pag. 137
Craie rouge. 92 Laque carminée. 147
Terre rouge 92 Laque carminée avec magnésie. 151
Minium 93 Laque de kermès. 151
Cinabre, Vermillon. 109 Laque de fernambouc. 151
Rouge de chrome. 124 Laque de garance. 153
Pourpre d'or. 124 Laque en boule. 158
Rouge de carthame. 129 Rouge à laver. 159
Orseille. 132 Rouge de fernambouc liquide. 159
Persio. 136

QUATRIÈME SECTION.

Couleurs bleues.

Bleu de montagne. pag. 163
Bleu minéral. 170
Bleu de cobalt. 171
Outremer. 175
Smalt. 183
Préparation du verre bleu. 194
Bleu de Prusse. 206
Indigo. pag. 234
Platt-indigo. 261
Indigo précipité. 262
Bleu nouveau et Bleu à laver. 264
Tournesol. 267
Laques bleues. 271

CINQUIÈME SECTION.

Couleurs vertes.

Couleurs vertes obtenues par la précipitation du sulfate de cuivre. 277
Couleurs vertes obtenues par oxidation du cuivre métallique. 286
Vert de montagne. 288
Vert de Scheele. 293
Vert de Schweinfurt. pag 294
Vert-de-gris. 296
Vert-de-gris distillé. 307
Vert de chrome. 309
Terre verte. 312
Vert de cobalt. 313
Laque verte. 315

SIXIÈME SECTION.

Couleurs brunes.

Terre d'ombre. pag. 317
Couleurs brunes de cuivre. 319
Bistre. pag. 320

SEPTIÈME SECTION.

Couleurs noires.

Noir de charbon. pag. 322
Noir de fumée. 326
Craie noire et terre noire. 338
Graphite. 341
Laque noire. pag. 344
Encre de Chine. 345
Encre. 349

PRÉPARATION

DES COULEURS DE PASTEL.

Des couleurs de pastel. pag. 367
Des crayons blancs. 372
Des crayons jaunes. 373
Des crayons rouges. pag. 373
Des crayons bleus. 374
Des crayons verts. 374

Des crayons bruns. pag. 374
Des crayons noirs. 374
Des crayons à dessiner. 375
Des couleurs de suc. 389
Des encres colorées et sympathiques. 390
Des encres rouges. pag. 391
De l'encre bleue. 392
De l'encre jaune. 392
De l'encre verte. 393
Des encres sympathiques. 393

DES COULEURS D'ÉMAIL,

ET DE LEURS DIFFÉRENS EMPLOIS.

Observations préliminaires. p. 397
Couleurs d'émail. 411
Couleurs d'émail blanc. 416
Couleurs d'émail jaune. 421
Couleurs d'émail rouge. 425
Email violet. 431
Couleurs d'émail bleu. 432
Couleurs d'émail vert. 437
Couleurs d'émail brun. 440
Couleurs d'émail noires. pag. 441
Email couleur d'or, et dorure sur verre. 443
Email couleur d'argent, et argenture des matières vitreuses. 445
Application des enduits. 447
Qualités que doit avoir une bonne couleur d'enduit. 448

FIN DE LA TABLE.

OUVRAGES DE FONDS.

TRAITÉ DE LA CHALEUR, et de ses applications aux arts et aux manufactures, par E. Péclet. 2 vol. in-8. et atlas. 21 fr.

TRAITÉ DE L'ÉCLAIRAGE, par le même. 1 vol. in-8. avec planch. gravées. 8 fr. 50 c.

MANIPULATIONS CHIMIQUES, par Faraday, traduit de l'anglais; revu par M. Bussy, professeur de chimie. 2 vol. in-8. avec planch. 14 fr.

HISTOIRE DESCRIPTIVE DES MACHINES A VAPEUR, par Robert Stuart, traduit de l'anglais. 1 vol. in-12. avec planch. gravées. 4 fr. 50 c.

TRAITÉ SUR L'ART DE FAIRE DE BONS MORTIERS, et d'en bien diriger l'emploi, ou Méthode pratique pour fabriquer la chaux, les cimens et les mortiers, par Raucourt, 2e édition. 1 vol. in-8. avec planch. 7 fr. 50 c.

HISTOIRE DESCRIPTIVE DE LA FILATURE ET DU TISSAGE DU COTON, par Guest. 1 vol. in-8. et atlas. 15 fr.

CHIMIE appliquée aux arts, par Desmarest. 1 vol. in-12. avec planch. gravées. 4 fr.

TRAITÉ DES FALSIFICATIONS, ou Exposé des manières de constater la pureté des substances employées en médecine et dans les arts, par le même. 1 vol. in-12. 4 fr. 50 c.

Ouvrages Périodiques.

ANNALES DE L'INDUSTRIE FRANÇAISE ET ÉTRANGÈRE,

ET BULLETIN

DE L'ÉCOLE CENTRALE

DES

ARTS ET MANUFACTURES.

Par MM. PÉCLET, DUMAS, MOLARD ET PAYEN.

Prix de l'Abonnement : 30 fr.

PARIS.—IMPRIMERIE DE H. FOURNIER; RUE DE SEINE, N° 14.